Die

Neuere Schöpfungsgeschichte.

Die Wissenschaft hat darüber (ob die Arten auseinander hervorgehen) endgültig abgeschlossen, indem alle Gebiete der Beobachtung und der Speculation sich zu demselben Schluß vereinigen. Der genetische Zusammenhang der Lebeformen ist so sicher als das Gesetz der Erhaltung von Kraft und Stoff in der unorganischen Natur; denn in der That ist er nichts anderes als die Anwendung dieses allgemeinsten Gesetzes auf das organische Gebiet, und sagt nichts anderes als daß das ganze materielle Sein den gleichen Existenzbedingungen unterworfen ist.

(C. Nägeli, Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse der Akademie. München, 1. Febr. 1873.)

Die Neuere Schöpfungsgeschichte

nach dem

gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaften.

In gemeinverständlichen Vorlesungen
über die Darwin'sche Abstammungslehre und ihre Bedeutung für die
wissenschaftlichen, socialen und religiösen Bestrebungen der Gegenwart

dargestellt

von

Arnold Dodel,
Privatdocent am Eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität Zürich.

Mit 87 Abbildungen und 2 Tafeln in Holzschnitt.



Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1875.

Vorwort.

Non scholae, sed vitae discendum!

Die Abstammungs- und Zuchtwahltheorie hat die wissenschaftliche und auch einen sehr großen Theil der übrigen gebildeten Welt erobert. Das erkennt jeder Unbefangene, der die Fortschritte der naturhistorischen Disciplinen verfolgt, wie sie sich in der Unzahl von fachwissenschaftlichen Abhandlungen ans Licht machen; das erkennt auch jeder gebildete Laie, dem diese letztern nicht zugänglich sind, der aber als eifriger Leser der belehrenden Tagespresse sich für die großen Zeitfragen interessirt. Darwin, der Mann, dem hauptsächlich die Abstammungstheorie ihren endgültigen Sieg verdankt, ist heute in der gebildeten Welt der vielbesprochenste Mann. Ueber seine Zuchtwahltheorie sind in den letzten Jahren nicht allein an den meisten deutschen Universitäten Vorträge gehalten, sondern auch in den verschiedensten Cirkeln und Volksschichten, von religiösen und nichtreligiösen Rednern Kritiken und Apologieen zum besten gegeben worden. Wieviel Wahrheit und wieviel Unwahrheit dabei ausgestreut worden ist, das kann das große Publikum nicht wissen; das weiß nur der, welcher sich die Mühe und Selbstverleugnung auferlegte, den ganzen Strom der diesbezüglichen Literatur gewissenhaft zu untersuchen. Das ist aber nur wenigen vergönnt; darum begegnen wir heute noch so vielen absurden Meinungen über diese größte aller wissenschaftlichen Zeitfragen. Glaubt doch heute noch der größte Theil des sogenannten gebildeten Publikums, daß mit der

„Darwin'schen Theorie" auch zugleich die Abstammungstheorie fallen würde, weil verhältnißmäßig sehr wenige wissen, daß die Darwin'sche Theorie im engern Sinne durchaus nicht ein und dasselbe ist mit der Abstammungslehre überhaupt. Die Darwin'sche Lehre von der natürlichen Zuchtwahl mag bestehen oder fallen, das kann für die Lehre von der Abstammung höherer Lebewesen von niedrigern keine Lebensfrage sein. Der Mann der Wissenschaft weiß, daß die Descendenztheorie bewiesen, daß sie aus dem Stadium der Hypothese heraus ist, während der vorsichtige Darwinianer dies von der Zuchtwahltheorie des großen Engländers nicht zu behaupten wagt.

Das Volk liebt die Wahrheit, selbst wenn es sehr religiös erzogen ist. Wenn es hinter denen, die seine Lehrer sind, geistliche oder weltliche Lehrer, Heuchelei und Unwahrheit wittert, so ist es um seine Gunst geschehen. Das anerkennen die Männer der Forschung heute mehr als jemals. Darum sehen wir die größten Geister unter der Gelehrtenwelt aus dem vornehmen Cirkel heraustreten unter das wahrheitsliebende Volk, um diesem zu bringen, wonach es schon lange umsonst geschrien. Man hat in Gelehrtenkreisen aufgehört, vornehm über jene Forscher die Nase zu rümpfen, die in gemeinverständlicher Sprache die großen Grundwahrheiten der wissenschaftlichen Forschung dem großen Publikum mundgerecht vorlegen. Ueber jede wissenschaftliche Disciplin erschienen in den letzten Jahrzehnten zum Theil sehr gelungene populäre Darstellungen, und das Publikum weiß denen, welche diese Arbeit unternommen haben, in den meisten Fällen auch Dank.

Die natürliche Schöpfungsgeschichte, eine stolze Blüte der modernen Naturforschung, hat nicht allein hervorragende Bearbeiter, sondern auch einen ungeheuern Leserkreis gewonnen. Darwin und Häckel haben ein Auditorium, das nach Hunderttausenden zählt. Für den Laien ist das Hindurcharbeiten durch die vielen Werke dieser beiden großen Forscher allerdings eine bedeutende Aufgabe. Darum haben die populären Bearbeiter der Darwin'schen Theorie, die sich größerer Kürze beflissen, Anklang gefunden. Häckel selbst hat wol den ersten gelungenen Versuch in dieser Richtung gemacht. Dann folgten Julius Dub, Seidlitz, Oskar Schmidt, Büchner und andere.

Die meisten dieser Bearbeiter sind als Zoologen oder Philosophen bekannt. Um so auffallender ist der Umstand, daß eine Bearbeitung der natürlichen Schöpfungsgeschichte von seiten eines Botanikers bisher unterblieben ist.

Nun ist aber allbekannt, daß das Princip der Arbeitstheilung auf dem Felde der Wissenschaft bereits so weit durchgeführt ist, daß fast jeder Fachgelehrte vollauf mit seiner Fachwissenschaft und der diesbezüglichen Literatur zu thun hat, wenn er auf dem Laufenden bleiben will. Die meisten Naturforscher sind nicht mehr im Stande, alle wissenschaftlichen Specialabhandlungen ihrer und der verwandten Disciplinen zu verfolgen. So kann denn auch nicht ausbleiben, daß die Mehrzahl der populären Darstellungen der Schöpfungsgeschichte und der Abstammungslehre ein specifisches Gepräge hat. Der Zoologe wird vom wohlbekannten Felde seiner Forschung und seiner Wissenschaft ausgehen; er wird meistens blos die Specialabhandlungen der Thierkunde in vollem Maße berücksichtigen und bei der Behandlung anderer Disciplinen mehr summarisch verfahren. Damit sprechen wir keinen Tadel aus; im Gegentheil dürfen wir auch hier die Geltendmachung der Arbeitstheilung nur begrüßen. Die Zoologen haben mit meisterhafter Hand Griffel und Meißel geführt, um den stolzen Bau der Abstammungslehre vervollkommnen und ins rechte Licht stellen zu helfen. Allein auch die wissenschaftliche Botanik hat seit dem Bekanntwerden der Darwin'schen Lehre so manchen trefflichen Baustein geliefert, der bei der Vollendung des Riesenbaues nicht unbenützt beiseite liegen darf. Und dennoch hat sich bis zur Stunde kein Botaniker herbeigelassen, von seinem Felde aus etwas Aehnliches anzustreben, wie die Zoologen Häckel, Oskar Schmidt und Seidlitz von ihrem Gebiete aus. Im Gegentheil hat ein Professor der Botanik, Dr. Albert Wigand in Marburg, den ernstlichen, aber höchst mislungenen Versuch gemacht, der Darwin'schen Schule Unhaltbarkeit und Unwissenschaftlichkeit, unexacte, verfehlte Methode und verdammenswerthe Abgötterei unberechtigter Hypothesen nachzuweisen. Von seinem Werke: „Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's" (Braunschweig 1874), erschien erst der erste Band. Das verächtliche Motto desselben: „Da seht, was aus dem Verstande

werden kann, wenn er auf verbotenen Wegen schleicht", ist so sehr kritikherausfordernd, daß ich mir gern die Mühe aufgeladen hätte, dem Rufe zu folgen, wenn mich nicht der Umstand abgehalten haben würde, daß Wigand's Werk noch nicht vollendet vor uns liegt. Ich gedulde mich also bis dahin und abstrahire vorläufig davon, über diesen „Darwinismus" Wigand's weitläufig zu werden. Dagegen hat mich das Erscheinen dieses Buchs neuerdings gemahnt, das Versprechen zu erfüllen, das ich seit Jahren meinen Freunden gegeben habe: die gemeinverständlichen Vorlesungen über die Darwin'sche Lehre, die ich zu wiederholten malen am Eidgenössischen Polytechnikum und an der Hochschule Zürichs gehalten, durch die Presse dem weitern Publikum zu übergeben. Es schien mir dies um so mehr zeitgemäß, als diesen Vorlesungen ein immer größer werdendes Interesse entgegengetragen wurde und der Wunsch meiner Schüler und Hörer sich immer lauter äußerte, Materie und Form dem Urtheil des großen Publikums anheimzustellen. Daß dies in der That nothwendig geworden, das lehrten mich nicht nur die Freunde der Abstammungslehre, sondern noch viel deutlicher die Feinde derselben und persönliche Gegner des Docenten. Leute von „sehr viel Religion", die das Banner der Orthodoxie und der Unfehlbarkeit hochhalten, haben sich vor kurzem mit der personificirten Unwissenheit und der naturgemäß mit dieser coalirten Anmaßung zusammengethan, um, seit vier Jahren, da über die Abstammungslehre an den Hochschulen Zürichs von mir gelesen wurde, zum erstenmal, den Versuch zu wagen, auf illegalem Wege diese Vorlesungen unmöglich zu machen. Mit welchen Waffen jene Dunkelmänner gekämpft haben, das weiß die akademische Jugend sowol als auch die mit Verleumdungen, Lügen, Verdrehungen und Intriguen aller Art belästigte und angerufene Behörde. Da ich nun gewohnt bin, stets mit offenem Visir für die Wahrheit zu kämpfen und dunkeln Ehrenmännern gegenüber meinen Blick nicht zu senken, so mußte meine Antwort eine rückhaltlose sein. Zur Ehre der akademischen Jugend Zürichs muß constatirt werden, daß vier Fünftel der hierbei interessirten Studirenden dem unwürdigen Manöver entgegentraten und in würdiger Weise protestirten.

Meine gemeinverständlichen Vorlesungen über die Abstammungs-

und Zuchtwahltheorie Darwin's wurden somit im Winter 1873/74 zur vorliegenden „Neuern Schöpfungsgeschichte“ umgearbeitet und auf den doppelten Umfang erweitert. Es weicht das vorliegende Buch in vielen wesentlichen Punkten von allen andern bisjetzt erschienenen Werken ähnlichen Inhalts ab und trägt, wie man finden wird, durchaus seinen eigenartigen Charakter.

Das vorliegende Buch soll, entsprechend dem Zweck der Vorlesungen, die während vier Semester von Studirenden aller Facultäten besucht waren, zum Verständniß der Darwin'schen Zuchtwahltheorie und der bedeutend ältern natürlichen Abstammungslehre führen. Zu diesem Behufe hat der Verfasser in erster Linie die umfangreichen Werke Darwin's selbst berücksichtigt und eine gemeinverständliche kurze Darstellung der wichtigsten und wissenswerthesten Partien der Theorie des gelehrten Engländers angestrebt. Es war keine kleine Aufgabe, sich durch die sämmtlichen Bücher Darwin's hindurchzuarbeiten. Es mußten dieselben nicht blos gelesen, sondern studirt werden, um die Materie und schließlich auch die mir geeignet scheinende Form für die gemeinfaßliche Darstellung zu gewinnen, um Hörer und Leser nirgends zu langweilen. Um letzerm aus dem Wege zu gehen, mußte mancherorts sehr summarisch verfahren und wol mancher Gegenstand, der der Besprechung für unsern Zweck würdig gewesen wäre, übergangen werden. Doch glaube ich, daß in diesen Vorlesungen die sämmtlichen Grundpfeiler der Darwin'schen Theorie ins Licht gesetzt sind. Wer mehr verlangt, den verweise ich auf die Werke Darwin's selbst. Das Vorliegende kann dem gebildeten Laien zum vollständigen Verständniß des Darwinismus und seiner Bedeutung genügen.

Außer den Werken Darwin's wurden aber auch die hervorragendsten und bemerkenswerthesten Arbeiten anderer, die über die ausgedehnte Materie dieser Theorie geschrieben und geforscht haben, sorgfältig berücksichtigt. Das betreffende Material wuchs von Monat zu Monat, die Schriften und Werke über die fragliche Materie bilden bereits eine ziemlich große Bibliothek; die Bewältigung derselben forderte beinahe die ganze Zeit, die mir neben der akademischen Lehrthätigkeit während vier Jahren übrigblieb. Es versteht sich von selbst, daß ich nicht alle Autoren in gleichem Maße berück-

sichtigen durfte, wenn meine „Schöpfungsgeschichte" nicht das anständige Volumen verlieren sollte. Manche Arbeiten verdienten auch nicht mehr als eine kritische Bemerkung (vgl. Erste Vorlesung, S. 20—31, wo circa 40 Werke besprochen sind, und den „Anhang"). In welchem Maße ich der Richtigkeit in der Behandlung und der vollständigen Würdigung der Werke, die für und gegen Darwin geschrieben wurden, gerecht ward, das steht nicht mir zu, zu beurtheilen, sondern denen, die es besser wissen. Letztere, sowie die Autoren von beachtenswerthen mir vielleicht entgangenen Arbeiten, ersuche ich auf diesem Wege, mir in guten Treuen diesbezügliche Belehrungen schriftlich zukommen zu lassen. Begangene Fehler können in Zukunft vermieden werden.

Wo es thunlich war, habe ich die hervorragendsten Größen der Darwin'schen Schule, namentlich auch Botaniker von Fach, sowie nennenswerthe Gegner selbstredend eingeführt. Dadurch hoffe ich mich vor allfällig beabsichtigten Angriffen auf diese oder jene Stelle des vorliegenden Buchs sichergestellt zu haben. Freunde und Gegner der Theorie werden jeweilen am Schlusse einer citirten Stelle „die Adresse" in Klammern beigesetzt finden. Ich hoffe, daß der Nachtheil, welchen die Störung bei Unterbrechung der fortlaufenden Rede durch diese Quellenangabe veranlaßt, weit überwogen wird durch die Bequemlichkeit, immer an betreffender Stelle gleich die Originalarbeit angeführt, statt durch Noten darauf hingewiesen zu sehen. Es wird dadurch für den Leser viel Zeit erspart.

Ueber die Anordnung des Stoffs kann man verschiedener Ansicht sein. Bei vorliegender Materie gilt das Wort: Es führen viele Wege nach Rom. Es wäre ein Leichtes gewesen, eine total andere Reihenfolge der behandelten Kapitel in Anwendung zu bringen. Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß die vorliegende nicht naturwidrig, sondern nach meiner Ansicht zweckentsprechend ist.

Nun über den Geist des Inhalts ein kurzes Wort.

Vor 29 Jahren noch, am 4. März 1845, wagte es der selige Dr. Andreas Wagner, „Professor der Zoologie und Paläontologie an der königlichen Ludwig-Maximilan's-Universität und Conservator der paläontologischen Sammlungen des Staates in München, Mit-

glied der Akademien München, Petersburg, Philadelphia rc. rc.", im Vorwort zu seiner „Geschichte der Vorwelt" feierlich zu erklären, er habe in seinem Buche den Nachweis geliefert, „daß alle von dem Gebiete der Naturwissenschaft ausgehenden Angriffe auf die geoffenbarte Religion vollständig null und nichtig sind, und daß ihr von dorther nicht die mindeste Gefahr erwachsen kann"; sein Buch möge daher „in Gottes Namen seinen Lauf in die Welt freudig antreten und an seinem Theile zur Förderung der Wissenschaft, wie zur Wiederbefestigung der Autorität der Mosaischen Urkunden mitwirken".

Andreas Wagner hat seither die Augen geschlossen und die moderne Naturforschung hat trotzalledem das geleistet, was jener Akademiker sich und andern als Unmöglichkeit vorspiegelte: sie hat die Autorität der Mosaischen Urkunden ein- für allemal vernichtet. Die Thatsachen des Natur- und Menschenlebens haben eine Sprache gesprochen, welche von der denkenden und fragenden Menschheit mehr und mehr richtig verstanden wurde. In gleichem Schritt mit dem wachsenden Verständnisse haben Moses und die Propheten weichen müssen. Der unparteiische Leser, der an ein objectives Denken und Prüfen gewöhnt ist, wird sich in der vorliegenden Schöpfungsgeschichte davon überzeugen können. Wenn er die Richtigkeit der hier verwertheten und schlechterdings nicht zu leugnenden Thatsachen anerkennt, so wird der geehrte Leser mir vielleicht auch Dank wissen, daß ich durchaus frei und offen, rückhalt- und furchtlos die nothwendigen Consequenzen gezogen, die sich auch naturgemäß für jene Sphäre des menschlichen Lebens und Denkens ergeben, die als das „Heiligste" und „Beste" im tiefsten Innern wohnt. Viele Darwinianer und andere wahrheitsliebende Autoren haben sich offen zu den Lehren der Naturalisten bekannt, aber sorgfältig vermieden, jene berührten Consequenzen auszusprechen, in den einen Fällen aus Klugheit, in andern aus Furcht vor — religiösem Fanatismus. Ich habe mir ernstlich die Frage vorgelegt, ob die Zeit schon gekommen sei, da die Naturforscher endlich, frei von allen Rücksichten, nicht mehr mit den Dunkelmännern zu pactiren haben. Die Zeichen der Zeit haben mir gesagt: alle Mann auf Deck! Der Ehrliche hat seine Ueberzeugung zu bekennen und diejenigen nicht mehr im Zweifel zu lassen, die eifrig darnach fragen, wie sich die

Naturforschung zur Religion verhalte. Die Engländer bieten uns das sonderbare Schauspiel, zu gleicher Zeit die Wahrheit der Wissenschaft zu entschleiern und die daraus sich ergebende Ueberzeugung in Sachen der religiösen Weltanschauung recht ängstlich zu verschleiern. Weniger als auf jenen frommen Inseln ist dies auf dem Continente der Fall. Hier ist das Terrain genügend vorbereitet, um den ausgestreuten Weizen des Naturerkennens und einer der Wissenschaft adaptirten philosophischen Weltanschauung keimen und in üppiger Saat aufsprossen zu lassen. Wir dürfen endlich die Glacéhandschuhe ablegen, oder wenn wir sie niemals angezogen haben, füglich beiseite lassen. Deutschland hat das zur rechten Zeit erkannt; wir Schweizer waren es nie anders gewöhnt. Ich falle also nicht aus der Rolle.

Die Abstammungs- und Zuchtwahltheorie Darwin's hat aber nicht allein ihre „religiöse" Bedeutung; sie führt consequent auch auf Areale hinüber, die scheinbar abseits vom Felde der natürlichen Schöpfungsgeschichte liegen, aber eben nur scheinbar. Der Leser meines Buchs wird finden, in welchem natürlichen Zusammenhange die Darwin'sche Theorie mit unsern großen socialen Zeitfragen steht. Es ist keiner der wenigst hervortretenden Charaktere meiner „Schöpfungsgeschichte", daß sie, abweichend von andern Darstellungen des gleichen Themas, einige der brennendsten Fragen mit hineingezogen hat in die Discurse über Natur- und Menschenleben, so z. B. die Arbeiterfrage, das Princip der künstlichen und natürlichen Zuchtwahl auf dem socialen Boden, die Frage der Frauenemancipation. Speciell in Sachen des Frauenstudiums, das in den letzten paar Jahren hüben und drüben, da und dort debattirt wurde, glaubt der Verfasser dieses Buchs mit einigem Recht mitzureden, weil er aus eigener Beobachtung und Erfahrung reden kann. Er hat seit vier Jahren Frauen und erwachsene Töchter unter seinen akademischen Schülern gesehen, hat ihre praktischen Arbeiten beobachtet und von mehrern Staatsexamina abnehmen helfen. Den diesbezüglichen Beobachtungen und Erfahrungen dürfte mit Recht einige Bedeutung beigemessen werden. Sie mußten mich im bisherigen Standpunkte gegenüber der geistigen Emancipation des Frauengeschlechts bestärken. Diese Emancipation aber wird in der weitern Entwickelung des

ganzen Menschengeschlechts eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Sie ist, oder wird sein, ein wichtiger Factor in der künftigen Differenzirung der Species „Mensch".

Für die Freunde der Wahrheit und eines menschenwürdigen Ringens nach geistiger Freiheit ist die gegenwärtige Zeit ohne Zweifel eine der wichtigsten im ganzen Differenzirungsprocesse unsers eigenen Geschlechts. Heute, wie noch nie, gärt es an allen Enden; heute, wie noch nie, haben sich alle Denker jene wichtigste Frage über das Woher und Wohin unsers eigenen Wesens vorgelegt. Die seit bald zweitausend Jahren zur Sklavin verurtheilte Vernunft hat begonnen, die Ketten zu sprengen, die ihr das kirchliche Dogma des weltbeherrschenden Christenthums umgelegt hat. Damals noch, als dies Götterweib in Ketten lag, hat es ein Kind geboren, die Wissenschaft des Naturerkennens, ein Kind, dem erst nur spärliche Muttermilch zutheil ward, weil Mutter Vernunft so lange Zeit in Kerkerluft geschmachtet und von einem tyrannischen Gefängnißwärter besorgt wurde. Aber es sind endlich lichtvolle Tage gekommen. Eines schönen Morgens hat die Revolution, es war bekanntlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, die Grundfesten der Erde erschüttert und an dem Gefängnisse jenes Götterweibes so heftig gerüttelt, daß die Thüren aus den Angeln traten: für die Mutter Vernunft und ihr Kind, die Wissenschaft, war damit der Tag der Freiheit gekommen. Und wie herrlich entfaltete sich dies einst so schlecht genährte Kind! Heute sehen wir es als stattliche Jungfrau, als ein mit undurchdringlichem Panzer gewappnetes Weib, das die Rechte der Mutter mit tödlichen Waffen verficht und mit leuchtender Fackel den Freiheitslauf durch die allmählich aus der Dunkelheit erwachende Welt angetreten hat. Und sie alle, die einst in dunkler Nacht erschlagenen Freiheitshelden der Vernunft, wachen wieder auf und treten jubelnd und kämpfend mit in die Reihen. Auf und über, sowie unter der Erde werden die Waffen zusammengetragen. Die Welt des Geistes bietet das Schauspiel einer zweiten Hunnenschlacht.

Aber wir sind erst über den Anfang des Anfangs hinaus. Und dennoch sehen wir den Sieg mit mathematischer Gewißheit voraus.

Die ehrlichen Leser meines Buchs werden mit den Kämpfern der

Wissenschaft bekannt werden. Sie lernen ihre Namen und Waffen kennen; sie werden auch finden, daß der Anfang bereits herrlich gediehen ist, daß wir begründete Zuversicht haben, die Lösung des größten Problems in nicht allzu ferner Zeit vollendet zu sehen. Wenn wir den Sieg nicht selbst erleben, so dürfen wir uns seiner doch freuen. Für den Fortschritt gibt es keine Unmöglichkeit; der Stillstand aber ist unmöglich geworden. Das lehrt uns die Natur — und sie hat uns niemals belogen.

Ich habe am Schlusse meiner Darstellung einen Croquis des ganzen Gebäudes der Abstammungs- und Zuchtwahltheorie gegeben, indem ich die Hauptsätze derselben in einige dreißig Thesen zusammenfaßte. Es versteht sich von selbst, daß ich jederzeit bereit bin, die Vertheidigung dieser Thesen zu übernehmen, aber ebenso selbstverständlich wird sein, daß ich dies nur objectiven Einwürfen gegenüber thun werde und ein- für allemal davon abstrahire, mich weiter mit jener Sorte von Gegnern einzulassen, die mit unehrlichen Waffen kämpfen oder gleich von Anfang an durch Unwissenheit sich des Rechts begeben, daß man ihnen antworte.

Zum Schlusse ein Wort in persönlicher Angelegenheit an meine verehrten Freunde in Hauptweil.

Seit etlichen Jahren hat aller geistige Verkehr zwischen uns aufgehört. Ich kann meine „Schöpfungsgeschichte" dem Publikum nicht übergeben, ohne bei diesem Anlasse derer zu gedenken, denen ich wegen ihres entscheidenden Einflusses auf meinen Bildungsgang zu sehr verbunden bin, als daß ich diesen Schritt wagen sollte, ohne in guten Treuen ein Wort der Verständigung auszusprechen. Meine christlichen Freunde, von deren aufrichtig religiöser Gesinnung ich von Grund aus überzeugt bin, strebten auch eine ähnliche bleibende Geistesrichtung bei dem Verfasser dieses an, als er noch seinen akademischen Studien oblag, was um so eher zu gelingen schien, als dieser von Haus aus eine christliche Bildung mitbrachte (mein verstorbener Vater gehörte der mystischen Richtung der Jakob Böhme'schen Schule an, dessen Werke jetzt noch, zur Rückgabe bereit, in meinen Händen liegen). Der weitere Schicksalsgang des Verfassers hat es anders gewollt, als meine christlichen Freunde anstrebten.

Die überzeugende Macht der Wissenschaft ist eben stärker als das schwankende Rohr des Glaubens. Dem leisen Wehen des Glaubenslebens folgte der verwüstende Sturm des Zweifels und hierauf die allmählich eintretende Ruhe einer sich mehr und mehr abklärenden natürlichen Weltanschauung. Das war für meine christlichen Freunde eine schmerzliche Erfahrung. Für mich ist dieser Proceß deshalb schmerzlich, weil ich an meine Pflichten eben diesen Freunden gegenüber zu denken habe. Aber sollen wir deshalb klagen? Wünschten Sie, meine verehrten Freunde, daß ich aus Freundschaft zum feigen Heuchler geworden wäre?

Meine mütterliche Wegweiserin, Christine Brunschweiler, eine der weisesten und besten Frauen, die ich kennen gelernt habe, der ich durch mein ganzes Leben die Liebe und Ehrfurcht eines dankbaren Sohnes bewahren werde, sie hat nie gewollt, daß Heuchler um sie seien. Daß ich es nicht geworden, also in dieser Beziehung kein misrathener Sohn bin, davon wird dies Buch Zeugniß ablegen. Ihr würde ich es gewidmet haben, wären unsere religiösen Weltanschauungen gegenwärtig nicht directe Antipoden.

Wohlan, meine Freunde! Sie lieben die Wahrheit der Ueberzeugungstreue. Ich ehre die ihrige, mögen Sie die meinige zu würdigen wissen. In der Liebe zur Wahrheit sind wir ohne Zweifel einig. In religiösen Fragen wird zwischen mir und Ihnen wol kaum mehr Einklang herrschen. Aber das wird zu verschmerzen sein im Hinblicke auf unsere gemeinsame Maxime:

Wahrheit und Wahrhaftigkeit über alles! Feindschaft allein der Heuchelei!

Damit übergebe ich meine „Schöpfungsgeschichte" der Oeffentlichkeit. Möge dies Buch, wie es ihm an zahlreichen verkappten und offenen, unehrlichen und ehrlichen Feinden nicht fehlen wird, auch seinen Kreis wahrheitsliebender Freunde finden!

Zürich, 16. October 1874.

Dr. Arnold Dodel.

Inhalt.

Vierte Vorlesung.

Natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein. (Fortsetzung.) Geschlechtliche Zuchtwahl.

Fünfte Vorlesung.

Die secundären Geschlechtscharaktere und sexuelle Zuchtwahl beim Menschen.

Sechste Vorlesung.

Gesetze der Vererbung. Bastardbildung. Vermiedene Selbstbefruchtung.

Siebente Vorlesung.

Progressive Vererbung. Divergenz der Charaktere. Stammbäume. Rudimentäre Organe.

Achte Vorlesung.

Neunte Vorlesung.

Die Zeit vor dem Auftreten des Menschen. Die Abstammungslehre und die Geologie und Paläontologie.

Zehnte Vorlesung.

Die Abstammungstheorie in ihrer Anwendung auf den Menschen. Das Alter des Menschengeschlechts. Entwickelungsgeschichte des menschlichen Embryos. Embryologie und vergleichende Anatomie.

Elfte Vorlesung.

Die Abstammungstheorie und ihre Anwendung auf den Menschen (Fortsetzung). Variation in der Schädelcapacität. Uebereinstimmung in den Dispositionen zu Krankheiten ꝛc. bei Affen und Menschen. Vergleichende Psychologie.

Zwölfte Vorlesung.

Aus der Entstehungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschengeschlechts.

Verzeichniß der Abbildungen.

Erste Vorlesung.

Einleitung.

Der gegenwärtige Kampf für und gegen die Abstammungstheorie. Die Popularität Darwin's. Darwin und seine Werke. Die alten Ansichten von der Schöpfung. Empedokles. Moses. Aristoteles. Agassiz und Linné. Der dogmatische Speciesbegriff. Vorläufer Darwin's: Lamarck; Geoffroy St.-Hilaire; Cuvier; Goethe. Die alte Geologie mit ihrer Katastrophentheorie. Lyell, Unger und Heer. Die Entwickelungsgeschichte und die vergleichende Anatomie. Leopold von Buch. Herbert; Naudin; Gipfel der Opposition (gegen das Speciesdogma) in Darwin's Theorie von der natürlichen Zuchtwahl im Kampf ums Dasein. Der Sturm gegen diese neue Lehre. Der religiöse Standpunkt im Gegensatz zu Vernunft und Wissenschaft. — Literatur: Dub; Seidlitz; Büchner; Oskar Schmidt; Häckel; Wallace; Ferrière; Karl Nägeli; Preyer; August Schleicher; Thomas Henry Huxley; Rolle; Gustav Jäger; Otto Caspari; Charles Lyell; Wilhelm Bär; John Lubbock; Bernhard von Cotta; O. Heer; Edgar Quinet; Carneri; das Unbewußte; Friedrich Albert Lange; Chlebick; Dr. Joh. Huber in München; David Friedrich Strauß. Homo versus Darwin; der „widerlegte Darwinismus" (Darwinism refuted); Dr. Fr. Michelis und Virchow. Die amusante Literatur. Die Wundertheorie eine Degenerationstheorie der Verzweiflung. Die Descendenzlehre der Gegensatz zu jener — ein personificirter Unglaube. Art der erlaubten Kritik.

Die Natur hat kein System; sie hat, sie ist Leben und Folge aus einem unbekannten Centrum zu einer nicht erkennbaren Grenze.
Goethe.

Der Name Darwin ist heute im Munde aller Gebildeten. Die ganze denkende Welt beider Hemisphären spricht von Darwin und interessirt sich für diesen Mann und dasjenige, was sich an diesen Namen knüpft: seine Abstammungslehre. Die sogenannte gebildete Welt hat sich in zwei Lager getheilt; es gibt unter den strebsamen Denkenden nur noch zwei Parteien: Darwinianer und Antidarwinianer.

Viele haben seine Lehre verstanden, viele haben sie nicht verstehen wollen, und sehr viele haben sie misverstanden. Daraus erklärt sich die Mannichfaltigkeit des Kampfes für und gegen diese Theorie; daraus erklärt sich einerseits der Jubel über diese Errungenschaft des 19. Jahrhunderts, aber andererseits auch das Geheul und Klagegeschrei über Fälschung der Wissenschaft, über Entwürdigung des Menschengeschlechts, über Gefährdung der Moral und der Religion, über den Anfang einer unheilvollen Revolution auf dem Gebiete der Wissenschaft, des Socialismus und der bedrohten Religion. Daraus erklärt sich das Anathema über die moderne Naturforschung, das bekannte „Anathema sit!“ des heiligen Vaters, ein stereotypes Gebet auf den Lippen der durch Pius IX. personificirten römisch-katholischen Kirche. Damit wollen wir nicht sagen, daß die gegenwärtigen Säulen der Kirche zu denjenigen gehören, die unsern Darwin nicht verstanden haben. Alles spricht fürs Gegentheil; im Lager der Gläubigen weiß man, um was es sich handelt.

Wenn von Religionsgefahr die Rede ist, so beginnt auch die ungebildete Welt sich für den Gegenstand des Streites zu interessiren und sehr bald Parteistellung zu nehmen. Das ist eine Thatsache, mit der wir rechnen müssen; obschon wir wissen, daß die Religion schon hundertmal in Gefahr erklärt wurde, wo dies gar nicht der Fall war, sie folglich auch nicht untergehen konnte.

Täuschen wir uns nicht! Die Religion, die in unsern Tagen meist identificirt wird mit einem gewissen Glaubensbekenntniß, mit der Orthodoxie, diese Religion ist heute noch eine Macht, die wir nicht zu unterschätzen haben, eine Macht, die heute noch Hunderttausende fanatisirt, eine Macht, die heute noch auf politischem und socialem Gebiet ihr Feld behauptet, eine Macht, die mancherorts nicht blos die Kanzeln und Katheder beherrscht, sondern im Rathssaal sowol als auch bei der Stimmurne den Ausschlag gibt; diese Religion ist eine Macht, die von heute auf morgen aus einer Republik eine despotische Monarchie schafft.

Wer das in unsern Tagen nicht gleich einsieht, der erinnere sich blos der heutigen Nationalversammlung in Versailles, dieser Landesväterversammlung jenes Frankreichs von 1789, jenes Frankreichs, das am Ende des vorigen Jahrhunderts den Völkerfrühling des Vernunftlebens heraufdämmern machte. Die Assemblée nationale jenes Frankreichs hat im letzten Drittel unsers 19. Jahrhunderts,

am 24. Juli 1873, den Bau einer Kirche auf dem Montmartre — zur Anbetung des heiligen Herzens Jesu — mit 389 gegen 146 Stimmen als „staatsgemeinnützig" erklärt. Man will den Montmartre, diesen neuen Ararat der Menschheit, zum Golgatha machen, um dort die freie Vernunft ans Kreuz zu schlagen. Jenes Frankreich der Revolution will die Tricolore durch die Kutte ersetzen. Die dogmatische Religion ist eine Macht, welche aus dem geistig erleuchteten Homo sapiens einen denkfaulen Homo credulus, aus dem Weisen einen obscuren Gläubigen macht.

Die Zeit ist noch nicht gekommen, da wir mit dieser Macht nicht mehr zu rechnen haben; denn solange in unsern besten Volksschulen noch geographische Kartenwerke den Kindern in die Hände und zum Studium aufgenöthigt werden, worin die Stellen des Heiligen Landes bezeichnet sind, da Jesus seine Wunderthaten verrichtete, solange in unsern Schulen die Lehrer gezwungen werden, mit unsern Kindern religiöse Lehrbücher mit fabelhaften Geschichten als vorgebliche Wahrheit durchzuarbeiten: solange wird die Zahl der Gläubigen eine relativ große bleiben, eine Zahl, die bei wichtigen Actionen im Staatsleben verhängnißvoll sein kann.

Aber die Zeit ist erschienen, da eine andere Macht jener den Rang bestreitet, da ein neuer Genius, mit kräftigen Schwingen und mit Adleraugen ausgestattet, jenem Genius der sogenannten guten alten Zeit eine Feder nach der andern aus den Flügeln auszupft, das heißt: die Wissenschaft beginnt mächtiger zu werden als das Dogma. Die Macht der neuerforschten Thatsachen rüttelt am Gebäude der Tradition. Der breite Strom des Wissens hat begonnen, den Sandboden hinwegzufegen, auf dem das morsche Gebäude der Orthodoxie seit Jahrtausenden gestanden.

Der „Kampf ums Dasein" zwischen Orthodoxie und Wissenschaft, zwischen Wunderglauben und Wahrheit, zwischen Finsterniß und Licht hat an allen Enden begonnen, und es wird keinem Gebildeten mehr zweifelhaft sein, zu wessen Gunsten dieser Kampf ausgetragen wird.

Wir wissen, daß man mit Recht unser Jahrhundert den Beginn des Zeitalters der Naturwissenschaft genannt hat.

Die schönste Blüte der so rasch sich Bahn brechenden Naturforschung ist wol ohne Zweifel die Lehre Darwin's von der Abstammung der Arten. In dieser Selections- und Descendenztheorie gipfelt das Streben der Naturforschung seit Anfang des 19. Jahrhunderts. Im Beweis dieser Zuchtwahl- und Abstammungslehre

gipfelt das Bestreben aller bedeutendern Naturforscher der Gegenwart; und vielleicht sind wir — ist unsere Generation so glücklich, den unumstößlichen Beweis für diese Theorie beigebracht zu sehen. Wir haben's erlebt (und dazu dürfen wir uns gratuliren), daß Darwin wol 90 Procent der gelehrten Naturforscher, und zwar die eminentesten Köpfe unter den Biologen, für sich gewonnen hat.

Und wer ist denn dieser Darwin? Und was lehrt denn seine Theorie? Und welches sind die Consequenzen seiner Lehre? Das sind die Fragen, deren Beantwortung diese Vorlesungen sein wollen.

Charles Robert Darwin wurde am 12. Februar 1809 zu Shrewsbury (England) geboren. Er studirte in Edinburgh und Cambridge und betheiligte sich von seinem 22. bis zum 27. Lebensjahre an jener wissenschaftlichen Expedition, die eine englische Gesellschaft von 1831—36 zu dem Zweck ausführte, die Südspitze Südamerikas und verschiedene Stellen des großen Oceans zu untersuchen.

Er veröffentlichte das Tagebuch aus dieser fünfjährigen Reise in den Jahren 1839 und 1845, die zoologischen und geologischen Ergebnisse derselben in den Jahren 1840—46. Im Jahre 1851 und 1853 erschien sein zweibändiges Werk über die Cirripeden, im Jahre 1862 publicirte er seine Untersuchungen über die Befruchtung der Orchideen. Diese und andere Arbeiten, die von der Gelehrtenwelt als mustergültig aufgenommen wurden, sind die Vorläufer seiner epochemachenden Werke, in denen er seine Theorie niedergelegt hat. Jene speciell geologischen, zoologischen und botanischen Arbeiten beweisen hinlänglich, daß Darwin nicht ein blos „oberflächlicher Dilettant" ist, wie ihn Liebig seinerzeit in den „Chemischen Briefen" zu benennen für gut fand, sondern daß er ein Mann der Wissenschaft ist, ein Mann der exacten Forschung.

Darwin lebte aus Gesundheitsrücksichten fern vom großen Weltgewühl auf seinem Gut unweit London, während zwanzig Jahren das Material ansammelnd, durchforschend und ordnend, das seiner Theorie körperliche Gestalt und Kleid geben sollte.

Im November 1859 erschien sein Aufsehen erregendes Werk: „Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampf ums Dasein". Dies Werk ist bisjetzt in mehrern englischen und fünf deutschen Auflagen und in fast allen übrigen Sprachen der civilisirten Welt erschienen.

Im Jahre 1867 erschien sein zweibändiges Werk über „Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustand der Domestication“. Eine deutsche Ausgabe hiervon erschien 1868, die zweite deutsche Ausgabe datirt von 1873.

Im Jahre 1871 publicirte Darwin ein weiteres zweibändiges Werk über „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“.

Im Spätjahr 1872 erschien deutsch und englisch zugleich sein letztes Werk: „Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und bei den Thieren“.

Die Darwin'sche Descendenz- oder Abstammungstheorie wird ebenso richtig auch Transmutations- oder Umbildungstheorie genannt. Sie lehrt, daß alle Organismen, die sämmtlichen Thier- und Pflanzenformen der Vorzeit und Gegenwart von sehr wenigen einfachsten Formen abstammen. Eine gleiche Ansicht äußerten schon lange vor Darwin andere Naturforscher; allein Darwin's Verdienst besteht darin, das Wie dieses Umwandlungsprocesses dargestellt und wissenschaftlich beleuchtet zu haben.

Bevor ich auf seine Theorie selbst eintrete, habe ich noch einige geschichtliche Bemerkungen vorauszuschicken, um dann gleich dem oft gehörten Vorwurf entgegenzutreten, als hätte Darwin eigentlich nichts Neues gebracht, sondern unbescheiden und ungerecht sich das Verdienst anderer angeeignet, wie das bei manchen Gelehrten übrigens gar nicht selten vorkommt.

Jedermann weiß, daß man sämmtliche Naturkörper in organische und unorganische eintheilt. Letztere werden im Gegensatz zu den organischen auch todte Naturkörper genannt, während die organischen Leben besitzen. Wir wissen ferner, daß in den frühesten Zeiten unsers Planeten die Erde aller Organismen entbehrte.

Woher kamen nun die lebenden, die organischen Naturkörper, die Pflanzen, Thiere und Menschen? Das ist eine Frage, die sich schon das graue Alterthum stellte, eine Frage, die heute noch alle Denkenden beschäftigt und heute noch nicht vollständig beantwortet zu sein scheint.

Empedokles, ein griechischer Philosoph des 5. Jahrhunderts v. Chr., ließ die Organismen durch das Zusammenspielen der Elemente (Feuer, Wasser, Erde, Luft) und der vom Stoff unabhängigen Grundkräfte: Liebe und Haß, entstehen. Dabei wirken Haß und Liebe nicht nach einem Plan. „Es bildeten sich zuerst Pflanzen, dann

Thiere. Die thierischen Organe brachte die Natur zuerst einzeln hervor: Augen ohne Gesichter, Arme ohne Körper u. s. w., dann kam im Fortschritt des Verbindungstriebes ein wirres Spiel von Körpern, bald so, bald anders zusammengefügt, zu Stande. Die Natur probirte gleichsam alle Combinationen durch, bis ein lebensfähiges und endlich auch ein fortpflanzungsfähiges Geschöpf zu Stande kam. Sobald dies vorhanden ist, erhält es sich von selbst, während jene frühern Bildungen untergingen." (Lange, Geschichte des Materialismus, 2. Aufl., I, 24.)

So lehrte Empedokles. Allein seine Theorie blieb, wie alle philosophische Weisheit des alten Griechenlands, nur den „Gebildeten" seiner und der nachfolgenden Zeit zugänglich. Der gewöhnliche Bürger befaßte sich in der Regel nicht mit den philosophischen Speculationen, sondern ergötzte sich höchstens an den sagenhaften Göttergeschichten, an den von Priestern und „Weltweisen" aufgestellten Mythen. Nur wenn die Schöpfungsgeschichte der ganzen belebten Welt in Gestalt eines phantastischen Märchens dem Laien vorgestellt wurde, fand sie beim ganzen Volke Anklang.

So erging es der Mosaischen Schöpfungssage. Wir und unsere Schuljugend wissen, wie der in ägyptischen Schulen großgezogene hebräische Religionsstifter Moses die Frage nach dem Ursprung der Dinge beantwortet. Vergegenwärtigen wir uns die Hauptzüge seiner Schöpfungsgeschichte, so frappirt uns vor allem Folgendes:

Schon Moses behauptet, daß die Erde einst der Pflanzen und Thiere entbehrte — sie war „wüst und leer" (tohu vabohu). Da war es aber der Geist Gottes, Jehovah, der in wenigen Tagen das Chaos der Erdoberfläche in einen blühenden Garten umwandelte, in wenig Tagen die Tausende von Pflanzen- und Thierformen durch sein Machtwort: „Es werde!" ins Leben rief.

Richtig hat auch schon Moses erkannt, daß der Mensch das jüngste der lebenden Geschöpfe sei. Der erste Mensch tritt am Ende des Schöpfungswerkes auf den Schauplatz.

Aber wie läßt Moses diesen ersten Menschen, Adam, entstehen?

Jehovah formte einen Körper aus feuchter Erde, ungefähr so, wie die Bildhauer ihre Modelle zu bilden und zu formen pflegen. Der ganze schöne Organismus lag noch leblos da, eine todte Statue, und harrte, bis ihm Jehovah den Geist, die Seele einblies. Das war das Werk etlicher Momente — der vollkommenste aller Menschen,

die nach ihm bis auf Christus gelebt hatten, Adam, ein Ebenbild Gottes, ging direct aus der Hand Jehovah's hervor.

„Und Gott der Herr nahm den Menschen, und setzte ihn in den Garten Eden, daß er ihn bauete und bewahrete", — — „und brachte sie (die Thiere) zum Menschen, daß er sähe, wie er sie nennete; denn wie der Mensch allerlei lebendige Thiere nennen würde, so sollten sie heißen". (1 Mos. 2, 15. 19.)

Bei dieser Umschau erkannte Adam, daß nirgends seinesgleichen zu finden sei; er sah, wie die Thiere um ihn her zu Paaren gingen — und da wurde es ihm langweilig.

Nun ist aber Jehovah so freundlich und schafft dem einsamen ersten Menschen auch ein Weib.

Während eines tiefen Schlafes zieht „Gott der Herr" dem träumenden Adam eine Rippe aus dem Leibe und macht die Stelle wieder mit Fleisch zu. (1 Mos. 2, 21.)

„Und Gott der Herr bauete ein Weib aus der Rippe, die er vom Menschen (Adam) nahm, und brachte sie zu ihm." (Vers 22.)

Damit war das erste Menschenpaar geschaffen, das vollkommenste, das sündenreinste, das die Erde jemals getragen hat.

Und — so berichtet Moses — darauf vermehrten sich Thiere und Pflanzen, wie auch die Menschen, nach dem Worte Jehovah's: „Seid fruchtbar und mehret euch und erfüllet die ganze Erde!"

Jede Thier- und Pflanzenform brachte wieder ihresgleichen hervor. Ein jedes „besamete sich nach seiner Art". Und als die Menschheit infolge des Apfelbisses und der dadurch in die Welt gekommenen Sünde so von Gott abfiel, daß „es ihn reuete, den Menschen gemacht zu haben" (1 Mos. 4, 6), da beschloß „der Herr", die Sünder zu vertilgen „von dem Menschen an bis auf das Vieh und bis auf das Gewürm und bis auf die Vögel unter dem Himmel" (1 Mos. 6, 7), nur Noah und seine Familie und von jeder Thierart ein Paar sollten in der Arche vor der Sündflut gerettet werden.

„Alles, was einen lebenden Athem hatte im Trockenen, das starb" (1 Mos. 7, 22).

Nirgends findet sich eine Andeutung, daß Noah auch Landpflanzen in die Arche nahm. Wahrscheinlich begnügte er sich mit der Rettung von Samen, oder es lag überhaupt nicht im Rathschluß Gottes, die Pflanzenwelt zu vernichten.

Nach Moses ist also fast unsere ganze gegenwärtige Thierwelt

(die Fische ohne Zweifel ausgenommen) nicht minder als die ganze Menschheit die vermehrte Nachkommenschaft jener Glücklichen, die mit Noah im Kasten die Flut überlebten.

So berichtet der hebräische Religionsstifter, so glaubten die Hebräer und hernach auch die Christen während der letzten 3000 Jahre.

Wenn auch Aristoteles behauptete, aus dem Schlamm des Meeres und der übrigen Gewässer entstünden durch die sogenannte Urzeugung die Insekten, deren Larven man im Wasser findet, ebenso der Aal und andere ziemlich hoch organisirte Thiere, wenn auch seit Aristoteles viele Gelehrte und Laien behaupten, daß niedere Thiere aus unorganischer, nicht lebender Materie auf dem Wege der freiwilligen Zeugung entstehen, so müssen wir doch annehmen, daß im allgemeinen seit Jahrtausenden die Lehre aufrecht erhalten blieb, nach welcher alle einzelnen Arten der Thier- und Pflanzenwelt die Resultate besonderer, übernatürlicher Schöpfungsacte seien. Der gläubige und weitberühmte Naturforscher Agassiz nennt jede „Art oder Species" einen „verkörperten Schöpfungsgedanken Gottes". Nach dieser Lehre ist jede Pflanzen- und Thierform seit ihrem ersten Erscheinen durch Tausende von Generationen hindurch unverändert geblieben und wird es bis zum Weltuntergang bleiben, es sei denn, daß sie schon vorher (ohne Nachkommen) aussterbe.

Das ist die Wundertheorie der Schöpfung. Wir finden sie bei den meisten Völkern mit ihren Religionsurkunden vereinigt.

Die Mosaische Schöpfungstheorie ist ohne Zweifel die genialste und großartigste aller Wundertheorien. Darum hat sie vermocht, sich durch Jahrtausende hindurch bei den Culturvölkern des Abendlandes zu erhalten, von Millionen und Millionen geglaubt zu werden. Freilich haben wir hierfür auch den Umstand mit in Rechnung zu bringen, daß die Mosaische Schöpfungsurkunde im Grunde auch die Basis des christlichen Dogmas ist. Solange der Glaubenssatz von dem Opfertode Christi, jenes nothwendigen Opfers für die Sünden der durch den Apfelbiß und seine Folgen in den Sumpf gerathenen Menschheit, geglaubt werden mußte, solange durfte an dem Schöpfungsbericht Mosi kein Iota abgelassen werden: denn nur durch den Ungehorsam der ersten Menschen, Adam und Eva, ist ein blutiges Opfer im gekreuzigten Messias nothwendig. Nehmen wir dem Christenthum das Dogma von der Erbsünde, so erhält der Tod Christi für uns eine ganz andere Bedeutung, als ihm die stranggläubigen Religionslehrer beimessen. Mit der Lehre vom Sündenfall

und der Erbsünde sinkt auch die Lehre vom nothwendig gewordenen Opfertod des Messias, wodurch dieser letztere bei uns allerdings nichts an seiner weltgeschichtlichen Bedeutung einbüßt.

Daß die christlichen Naturforscher bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts im allgemeinen an Moses festhielten, versteht sich von selbst, wenn wir uns daran erinnern, daß die exacte Naturforschung bis zu Anfang unsers Jahrhunderts noch im frühesten Kindesalter stand. Selbst Linné, der Begründer der neuern Naturgeschichte (1707—78) schließt sich dem Mosaischen Schöpfungsberichte an; er hält fest am Glauben an die Unveränderlichkeit der Pflanzen- und Thierspecies, wenn er sagt: „Wir nehmen so viele Arten an, als von Anfang an verschiedene Formen vom unendlichen Wesen geschaffen worden sind."

Linné's Nachfolger stimmten bei, und der Satz blieb Dogma. So zeichnet Oeder als das Wesen der Arten, daß sie „aus ihresgleichen entsprungen seien und wieder ihresgleichen erzeugen". (Einleitung zur Kräuterkenntniß, 1764.)

Man hat uns in der Schule das Wesen der Arten ungefähr folgendermaßen definirt: Unter einer Art oder Species verstehen wir die Gesammtheit aller Lebewesen, welche, von ihresgleichen abstammend, ihresgleichen erzeugen und in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmen. Beispiele von Arten: der Regenwurm, die Kreuzspinne, der Dompfaff, der Esel.

Linné gab allen Arten zwei Namen. Es stimmen nämlich oft mehrere Arten in gewissen Merkmalen überein, die man Gattungsmerkmale nennt. So haben alle Nashornarten z. B. als ein Gattungsmerkmal die Eigenthümlichkeit, oberhalb der Nasenknochen ein oder zwei Hörner zu besitzen, die aus verkitteten Haaren bestehen.

Alle Arten mit gemeinsamen Gattungsmerkmalen faßte Linné in eine Gattung, ein Genus zusammen; so die Nashornarten in das Genus Rhinoceros. Zur Bezeichnung der verschiedenen Arten einer und derselben Gattung gab Linné in jedem Fall einen zweiten Namen, welcher dem Gattungsnamen angefügt wurde. So heißt das mit einem einzigen Horn ausgestattete indische Nashorn nach dieser Bezeichnungsweise Rhinoceros indicus, während das mit zwei Hörnern versehene afrikanische Nashorn den andern Artnamen, Rhinoceros africanus, erhielt. Alle Katzenarten tragen den gemeinschaftlichen Gattungsnamen Felis, während für die folgenden Thiere die Artnamen lauten: Panther — Felis pardus, Leopard — Felis leopar-

dus, Jaguar — Felis onca, Tiger — Felis tigris, Löwe — Felis leo, Katze — Felis catus oder auch Felis domesticus. Alle Veilchenarten haben den Gattungsnamen Viola, während die Artnamen lauten: für das wohlriechende Veilchen — Viola odorata, für das dreifarbige Ackerveilchen — Viola tricolor, für das nicht riechende Hundeveilchen — Viola canina.

Nach Linné's Ansicht konnte man durchaus nicht denken, daß eine Art in eine andere übergehen könne, ebenso wenig daß zwei verwandte Arten von einer und derselben frühern Stammform herrühren.

„Uebrigens war die Annahme, daß die Species unveränderlich seien und je von einem erschaffenen Paar oder einem Hermaphroditen (Zwitter) abstammten, bei Linné und seinen Nachfolgern durchaus nicht so festgewurzelt, als man etwa glauben möchte. Es zeigte sich dies in verschiedenen merkwürdigen Erscheinungen.

„So spricht Linné selbst in der Abhandlung: «Fundamentum fructificationis» eine Vermuthung aus, die er oft gehabt habe, aber doch noch nicht als unzweifelhafte Wahrheit zu behaupten wage. Es habe nämlich im Anfang nur Eine Art in jeder Gattung gegeben, daraus seien die andern durch Bastardirung hervorgegangen. Und zwar versteht er dies so, daß die erste Art einer Gattung allen übrigen Arten der gleichen Gattung Mutter gewesen, indeß Arten anderer Gattungen die Rolle des Vaters übernahmen. Aus dieser Annahme folge nicht nothwendig eine unbegrenzte Neuerzeugung von Arten. Die Welt sei so alt, daß nahezu alle Arten gebildet seien, welche möglicherweise entstehen konnten." (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 6.)

So viel über Linné's eigene Zweifel am Dogma von der Erschaffung aller Arten durch besondere Schöpfungsacte. Daß diese Zweifel ihn nicht weiter und der Wahrheit näher entgegenführten, ist wol dem Umstand zuzuschreiben, daß er, von seinem eigenen Dogma momentan abfallend, wieder in anderer Richtung fehlging und auf Vermuthungen stieß, die nicht verfehlen konnten, ihn rasch wieder zur Rückkehr zu zwingen. Wir werden später gelegentlich vernehmen, daß neue Arten wol sehr selten auf dem Wege der Bastardirung entstehen, jedenfalls in höchst geringer Zahl so entstanden sind.

Schon kurz nach Linné traten vereinzelte Naturforscher und andere Gelehrte gegen das Dogma von der Unabänderlichkeit der Art auf und wurden somit zu Vorläufern Darwin's.

Der wichtigste dieser kühnen Vorkämpfer war Lamarck, ein französischer Naturforscher, geboren 1744, seit 1792 Professor der Naturgeschichte am Jardin des plantes, gestorben 1829. Von ihm erschien im Jahre 1809 die „Zoologie philosophique“, worin er seiner Ueberzeugung Ausdruck gibt, daß in frühern Zeiten die niedrigsten und einfachsten Organismen durch Urzeugung, d. h. aus lebloser Materie entstanden, und daß solche einfachste Organismen heute noch durch Generatio spontanea entstehen, also ohne mütterliche Zeugung. Aus jenen in frühern Zeiten entstandenen niedern Organismen seien bei der successiven Entwickelung der Natur und durch veränderte äußere Lebensbedingungen gezwungen, höher entwickelte Formen hervorgegangen, Formen mit neuen und umgestalteten Organen, wie sie die Verhältnisse forderten.

Damit war die Abstammungs- oder Descendenztheorie angezeigt; aber noch fehlte die Kenntniß des Entwickelungsprincips, es fehlte noch die Begründung, die Darlegung des Wie, es fehlte noch die Darwin'sche Theorie von der Zuchtwahl im Kampf ums Dasein.

Geoffroy St.-Hilaire veröffentlichte 1828 die von ihm schon während dreißig Jahren gehegte Ueberzeugung, daß sich die Organismen seit dem Anfang der Dinge nicht in unveränderten Formen fortgepflanzt haben.

Darüber entbrannte in der Akademie in Paris ein heftiger Kampf, indem Cuvier gegen Geoffroy St.-Hilaire auftrat. Sehr stürmisch waren die Sitzungen vom 22. Februar und vom 19. Juli 1830.

Goethe verfolgte diesen Streit mit größerm Interesse als die politischen Stürme des dreißiger Jahres, und schrieb über denselben im März 1832 — in seinem 83. Lebensjahre, wenige Tage vor seinem Tode — noch eine besondere Abhandlung: „Principe de philosophie zoologique par Mr. Geoffroy St.-Hilaire.“ Sie ist Goethe's letztes Werk. Er stellt sich frohlockend auf die Seite Geoffroy's, ein Beweis, daß sein geistiges Auge bis zum Tode im höchsten Greisenalter ein ungetrübtes blieb. Er ahnte das Kommen einer neuen Zeit, da die Naturwissenschaften in ein anderes Stadium übertreten und auf alle Wissenschaften, namentlich auch auf die Philosophie und Theologie, einen eminenten, einen überwältigenden Einfluß ausüben sollten. Häckel hat seinerzeit mehrfach darauf hingewiesen, daß schon Goethe ein Darwinianer gewesen sei. Diese Auffassung ist durchaus unrichtig. Nirgends, in

sämmtlichen Werken dieses großen Dichters und Gelehrten, finden wir eine Stelle, die unzweideutig zu einer solchen Auffassung berechtigte. Ohne Zweifel war Goethe kein Anhänger der Wunder-Schöpfungstheorie. Er mochte an eine Abstammung des Höhern vom Niedrigern glauben, das läßt die von uns zum Motto gewählte Stelle vermuthen:

> Die Natur hat kein System; sie hat, sie ist Leben und Folge aus einem unbekannten Centrum zu einer nicht erkennbaren Grenze.

Aber Goethe war ebenso weit davon entfernt, Darwinianer im vollen Sinne des Worts zu sein, als Jesus von Nazareth ein Socialdemokrat im Sinne unserer Zeit genannt werden kann.

In jenem Gelehrtenstreit zwischen Geoffroy St.-Hilaire und Cuvier siegte letzterer, und mit ihm für die folgenden Jahrzehnte abermals das Dogma der Unveränderlichkeit der Arten.

Wohl lehrte damals schon die Paläontologie, d. i. die Lehre von den untergegangenen, in alten Erdschichten begrabenen Organismen, daß in den frühern Zeiten, lange bevor der Mensch den Schauplatz der Schöpfung betrat, die Erde von andern Pflanzen und Thieren bewohnt war, als jetzt. Wohl wußten Cuvier und seine Anhänger, daß Pflanzen- und Thierwelt der Vorzeiten um so fremdartiger erscheinen und um so niedriger organisirt sind, je tiefer wir in die vorhistorischen Zeiträume zurückgreifen. Die Paläontologie der damaligen Periode der Naturwissenschaften war also schon so weit gediehen, daß man wissen konnte, es existirten in den ältesten Zeiten andere Pflanzen und andere Thiere, als jetzt. Man wußte, daß die Lebewesen sich denjenigen unserer Zeit um so mehr näherten, je weiter man in den geologischen Perioden aufwärts stieg gegen die jetzige Periode in der Entwickelungsgeschichte unserer Erdoberfläche. Allein um diesen Thatsachen gerecht zu werden, ohne dem allmächtigen Weltenschöpfer nach der Auffassung Mosi zu nahe zu treten, wurden große Revolutionen angenommen, Revolutionen, bei denen plötzliche Einbrüche des Festlandes, gewaltige Ueberflutungen und andererseits Erhebungen und Zutagetreten neuer Continente stattfanden. Das seien Processe gewesen, die in ihrer Art und Raschheit, in solcher Intensivität nicht mehr stattfinden können, weil in frühern Zeiten ganz andere Kräfte wirkten als jetzt. Durch diese Umwälzungen seien die lebenden Wesen jeweilen zum größten Theil zu Grunde gegangen. Dann seien wieder ruhigere Perioden eingetreten. Ueber

den Trümmern der Natur schwebte der Geist Gottes, der nach jeder solchen Revolution eine ganz neue Flora und Fauna, eine ganz neue Pflanzen- und Thierwelt geschaffen habe, die so lange existirten, bis es dem Schöpfer wieder in den Sinn kam, abermals alles zu zerstören, um nachher wieder etwas Aehnliches, aber etwas höher Organisirtes neuzuschaffen. So habe der Allmächtige zwanzig- bis funfzigmal alles vernichtet und wieder neugeschaffen. Zwischen je zwei Revolutionen hätten jeweilen unveränderliche Pflanzen- und Thierarten die Erde bevölkert.

Diese crasse Wundertheorie, die dem Mosaischen Weltenschöpfer unendlich mehr Arbeit zumuthete, als Moses mit seinem einmaligen Schöpfungsproceß und seiner einmaligen Sündflut, wurde am schärfsten von Agassiz ausgebildet. Dieser ausgezeichnete Paläontolog und Geolog läßt die verschiedenen Erdperioden scharf voneinander geschieden sein. Zwanzig- oder funfzigmal hat Gott alles vernichtet, um andere, neue und bessere „Schöpfungsgedanken" zu „verkörpern". Der Gott Agassiz' hat sich bei diesen wiederholten Wunderthaten selbst vervollkommnet. Erst hat er nur niedere Pflanzen und Thiere zu bilden vermocht, dann hat er bessere ausgedacht und die alten als unbrauchbar vernichtet, um vollkommenere zu bilden. Dieser Entwickelungsproceß der Person Gottes selbst ist, wie jedermann leicht einsehen wird, eines allmächtigen und ewigen Gottes ebenso unwürdig, als die ihm angedichteten Leidenschaften, Zorn, Rache, Blutdurst rc., wie sie von gläubigen Juden und Christen mit der Gottesidee vermischt werden.

Theologie und Paläontologie werden durch Agassiz und seine Schule in gleicher Weise verunstaltet. Die rationelle Forschung hat mit solchem Laviren nichts zu schaffen. Wenn nun auch in der ersten Hälfte unsers Jahrhunderts die meisten Botaniker und Zoologen an der Cuvier'schen Theorie mit dem Linné'schen Dogma von der Constanz (Unabänderlichkeit) der Arten festhielten, so wurden doch immer mehr Stimmen der Opposition laut, und diese wachsende Gegenpartei führte Schlag auf Schlag immer schwereres Geschütz in den Kampf. Als solche mit vernichtendem Erfolg angewandte Waffen gelten die richtig erkannten Thatsachen der G e o l o g i e und P a l ä o n t o l o g i e, der M o r p h o l o g i e und P h y s i o l o g i e, sowie die schlagenden Resultate des Experiments.

Charles Lyell, geboren 14. Nov. 1797, seit 1831 Professor der Geologie, wies das Unstatthafte jener Annahme nach, zufolge welcher

in vorgeschichtlichen Zeiten gewaltige, plötzlich hereinbrechende und alles vernichtende Katastrophen stattgefunden hätten. Er legte dar, daß die Veränderungen an der Oberfläche unsers Planeten langsam und allmählich eintraten und daß die großen geologischen Perioden allmählich ineinander übergehen. Charles Lyell hat übernatürliche Wunderkräfte aus dem Gebiet der Geologie verwiesen. Damit war zum ersten mal mit Erfolg Bresche geschossen in jene Wundermärchenfestung der alten Schöpfungsgeschichte.

Die Paläontologie bewies, daß die Organismen einer und derselben geologischen Periode nicht gleichzeitig entstanden, sondern daß die Pflanzen- und Thierwelt sich allmählich veränderten, daß Flora und Fauna einer jeden Periode nicht einen plötzlichen Anfang und ebenso wenig ein plötzliches Ende genommen, sondern daß Arten kamen und wieder verschwanden, daß sie von ungleicher Lebensdauer waren und daß sie sogar durch mehrere geologische Perioden sich erhalten konnten.

Damit war der Glaube an einen launenhaft zerstörenden und nachher wieder launenhaft erschaffenden Gott in der Naturgeschichte zu Fall gebracht. Es begann auf dem Felde der Schöpfungsgeschichte Tag zu werden.

Der (1870 verstorbene) berühmte Botaniker Unger kam, gestützt auf seine scharfen Untersuchungen über botanische Paläontologie, zu der Ansicht, daß alle die verschiedenen Pflanzenarten von einigen wenigen Stammformen, oder sogar von einer einzigen Urpflanze, einer einzigen Zelle abstammen. (Franz Unger, Versuche einer Geschichte der Pflanzenwelt, Wien 1852.)

Wir sehen, daß der kühne Lamarck würdige Nachfolger fand. Forbes, Heer, Göppert und andere bewiesen ganz besonders den langsamen Uebergang der Tertiärzeit in die jetzige. Sie constatirten den genetischen, d. h. den blutsverwandtschaftlichen Zusammenhang zwischen der tertiären Flora und Fauna einer- und derjenigen unserer Zeit andererseits.

Wir werden später sehen, wie sehr die Theorie der allmählichen Uebergänge der Floren und Faunen verschiedener geologischer Perioden begründet ist.

Die Morphologie (Gestaltungslehre) und Physiologie (Lehre von den Lebensprocessen und Functionen der Organe) haben ebenfalls eine unendlich lange Kette von Thatsachen und Verhältnissen dargelegt, die nur durch die Annahme erklärt werden, daß ein genetischer, ein

blutsverwandtschaftlicher Zusammenhang zwischen den Klassen der lebenden Organismen bestehe.

Das Studium der Entwickelungsgeschichte unserer Pflanzen und Thiere hat zur Erkenntniß der Thatsache geführt, daß der höhere Organismus in seiner Entwickelungsgeschichte gewissermaßen die niedern Organismen kurz wiederholt, aber schließlich sich noch um einen Schritt weiter entwickelt.

Es durchläuft das Kind im Mutterleibe sozusagen mit raschen Schritten die tiefern Organisationsstufen des Fisches, des Reptils und der niedern Säugethiere, um schließlich in der Entwickelung noch einen Schritt weiter zu gehen als die höhern Säuger.

Die vergleichende Anatomie und die Embryologie haben eine Unzahl von Thatsachen erkannt, die ohne die Annahme einer fortschreitenden Entwickelung der ganzen organischen Natur unerklärt blieben. Es wurde z. B. erkannt, „daß zuweilen der höhere Organismus verkümmerte und unbrauchbare Organe hat, die bei dem niedern ausgebildet und functionsfähig sind“.

Der Mensch hat einen verkümmerten Schwanz, der, wie wir in der Folge sehen werden, auf einem gewissen Stadium des Fötus im Mutterleibe ebenso entwickelt ist, wie am Fötus eines geschwänzten Affen oder eines Hundes. Die Wunder-Schöpfungstheorie hat hierfür keine Erklärung, als die von gläubiger Seite uns gegebene Antwort, daß es dem strafenden Gotte gefallen habe, den Sündenfall der Aeltern schon am Kind im Mutterleibe zu rächen.

„Dies Alles wird uns nur begreiflich, wenn der Zusammenhang zwischen den niedern und den höhern Organismen ein genetischer ist, wenn die höhern sich aus den niedern entwickelt haben, wobei sie eine übereinstimmende Organisation und damit auch Organe erbten, welche bei den veränderten Lebensverhältnissen überflüssig sind und daher verkümmerten.“ (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 9.)

Die letzten, nicht minder schneidenden Waffen gegen die Lehre von der Constanz der Arten ergaben sich aus dem Experiment, den vielen Versuchen an Hausthieren und an Culturpflanzen. Wir werden einige der frappantesten Resultate in dem Kapitel über künstliche Zuchtwahl bei Hausthieren und Pflanzen kennen lernen.

Anno 1836 gab der berühmte Geologe Leopold von Buch in seiner „Description physique des îles Canaries“, S. 147, seiner Ansicht Ausdruck, daß Varietäten langsam zu beständigen Arten würden.

Anno 1837 behauptete W. Herbert (Engländer), es sei durch Culturversuche dargethan, daß Pflanzenarten nur eine höhere und beständige Stufe von Varietäten seien.

Im Jahre 1852 schrieb der französische Botaniker Naudin eine Abhandlung über den Ursprung der Arten (Revue horticole, S. 102) und erklärte ausdrücklich, „daß nach seiner Ansicht Arten in ähnlicher Weise von der Natur, wie Varietäten durch die Cultur gebildet worden seien".

Die Opposition gegen die bisher immer noch dominirende Lehre von der Beständigkeit der Arten gipfelte aber in Darwin, dessen erste diesbezügliche Aufsätze vom August 1858 datiren. Im November 1859 erschien, wie schon früher bemerkt, sein epochemachendes Werk: „Ueber die Entstehung der Arten".

Auch Darwin lehrt eine Abstammung der höhern Organismen von niedrigern, wie Lamarck und nach Lamarck noch mehrere Vorläufer Darwin's. Dieser aber lehrt uns das Princip kennen, nach welchem die fortschreitende Entwickelung stattfindet. Er stützt sich dabei nur auf die allen bekannte Thatsache, daß kein lebendes Geschöpf absolut seinen Aeltern gleich ist, sondern immer kleine Abänderungen aufweist. Diese Abänderungen zeigen eine Neigung zur Vererbung und können, wenn sie für das Individium von Nutzen sind, diesem einen größern Erfolg sichern. Nach Darwin trifft die Natur, gleichwie der Mensch bei der Züchtung von Hausthieren und Culturpflanzen, eine Zuchtwahl, insofern nur diejenigen individuellen Abänderungen durch Vererbung zur Fortpflanzung gelangen, welche sich im „Kampf ums Dasein" als die günstigsten erweisen, während die andern, minder günstigen Abänderungen bei der Erfolglosigkeit der betreffenden Individuen zu Grunde gehen müssen.

Im Verlauf zahlloser Generationen werden die scheinbar kleinen Abänderungen aufgehäuft, summirt: so entstehen durch divergirende Modificationen die vielen Rassen und Varietäten, Arten, Gattungen, Ordnungen und Klassen.

Wir sehen aus dem Mitgetheilten, daß die Abstammungs- oder Descendenztheorie älter ist als Darwin's Werk über die Entstehung der Arten; „allein dennoch ist Darwin's Verdienst ein riesiges, und nichts ist unrichtiger als wenn da gesagt wird, was er lehre sei schon längst gelehrt worden. Die Abstammungstheorie, die auch er lehrt, ist freilich vor ihm dagewesen, aber wie ein verschlossener Schrank starrte sie uns an, von dem man uns sagte, daß er die Wahrheit enthalte."

„Was Darwin hinzugebracht hat, ist im Verhältniß zu diesem Schrank etwas Kleines, der Schlüssel dazu! Wo lag er? Ueberall und nirgends: überall für Darwin, nirgends für die übrigen. Alle sind an ihm vorbeigegangen, ohne ihn zu sehen. Darwin allein hat ihn gefunden, und nun haben ihn alle; allen steht nun der Schrank der Wahrheit offen. Ist's da nicht natürlich, den Schrank nach Darwin zu nennen?" (Carneri, Sittlichkeit und Darwinismus, S. 18.)

Nach diesen historischen Notizen gestatten wir uns noch einige Bemerkungen über die einschlägige Literatur.

Wir haben bereits die Werke aufgezählt, die aus Darwin's Hand selbst hervorgingen. Seine Lehre durchlief wie ein Blitzstrahl die verschiedenen Sphären der gebildeten Welt, und nicht lange dauerte es, bis sich ein gewaltiger Sturm erhob und eine Flut, eine halbe „Sündflut" von Schriften für und gegen Darwin über das lesende Publikum hereinbrach.

Im Anfang erging es der Darwin'schen Theorie, wie zu allen Zeiten jeder werthvollen Errungenschaft des forschenden Menschengeistes: sie fand natürlich zuerst mehr Gegner als Anhänger, und zwar in der wissenschaftlichen Welt sowol als unter den gebildeten Laien.

Diese Thatsache ist nichts Unnatürliches! Denn die Menschheit, als Ganzes betrachtet, ist eine conservative Persönlichkeit. Die Mehrzahl derer, die lehrend und aufklärend das Wort führen, gehört seit fernen Zeiten zumeist dem reifsten Alter an. Diese Leute sind die Schüler einer vorhergehenden ältern Generation; sie haben sich in eine gewisse Theorie hineingelebt, sie haben sich mit einer bestimmten philosophischen und religiösen Weltanschauung in Einklang gesetzt, gewisse bisjetzt dominirende Ideen sind bei ihnen sozusagen in Fleisch und Blut übergegangen: wer will sich darüber wundern, wenn das reifste Alter, welches Kanzeln und Katheder occupirt, gegenüber den meisten Neuerungen conservativ erscheint? Darwin hat dies sehr wohl gewußt; denn er sagt am Schluß seines ersten Werkes: „Obwol ich von der Wahrheit der in diesem Buche auszugsweise mitgetheilten Ansichten vollkommen durchdrungen bin, so hege ich doch keineswegs die Erwartung, erfahrene Naturforscher davon zu überzeugen, deren Geist von einer Menge von Thatsachen erfüllt ist, welche sie seit einer langen Reihe von Jahren gewöhnt sind, von einem dem meinigen ganz entgegengesetzten Gesichtspunkt aus zu betrachten. Auf einige wenige Naturforscher von biegsamerm Geist,

und welche schon an der Unveränderlichkeit der Arten zu zweifeln begonnen haben, mag dies Buch einigen Eindruck machen; aber ich blicke mit Vertrauen auf die Zukunft, auf junge und strebende Naturforscher, welche beide Seiten der Frage mit Unparteilichkeit zu beurtheilen fähig sein werden.“ (Entstehung der Arten, 4. deutsche Auflage, S. 506.)

Wer will sich darüber wundern, wenn aus allen Lagern der civilisirten und nichtcivilisirten Welt Ein Schrei der Entrüstung ausging darüber, daß ein gebildeter Mann, und dazu noch ein exacter Gelehrter, ein Naturforscher, zu lehren wagte, was in directem Widerspruch steht zu der bisherigen Tradition vom Ursprung der lebenden Schöpfung? Man hörte mit Staunen, und sehr viele hörten es mit Zittern, daß das Menschengeschlecht älter sei als der Mosaische Adam. Es war schon verwegen, diese Entdeckung zu machen; aber es war mehr als Verwegenheit: es war Sünde, oder ein wahnsinniges Unterfangen, daran zu denken, es könnte der Mensch wol gar von einer andern Abstammung sein, als wie man's seit 3000 Jahren den Juden und Christen gelehrt hat.

An solche Fragen — so meinen die Orthodoxen unter den Gelehrten sowol als unter den Laien — sollte sich doch kein ehrlicher Forscher machen.

Der geniale Cuvier selbst hat vor etlichen Jahrzehnten noch kühn behauptet, daß es keine fossilen Menschenknochen gebe. Darüber freuten sich die Bibelgläubigen, und Cuvier fand daher in jeder Apologie des Dogmas seine Ehrenstelle. Man war nach Cuvier daher ziemlich beruhigt und leierte fort in jener Weise:

> Der Mensch versuche die Götter nicht,
> Und begehre nimmer und nimmer zu schauen,
> Was sie gnädig bedecken mit Nacht und mit Grauen.

Und wenn dennoch die nimmer ruhende Vernunft aus einer Unzahl von zusammenhängenden Thatsachen Schlüsse zu folgern wagt, die zum Dogma im Gegensatz stehen; wenn die Thatsachen eine Sprache bekommen und zur unumstößlichen Naturoffenbarung werden: dann ist's eben die menschliche Vernunft, die hier verblendet sein soll. Schnell wird über diese Göttin der Stab gebrochen und mit allen Waffen der Finsterniß dagegen gekämpft. Wir haben es erlebt, daß unsere strenggläubigen Freunde, denen kein Mensch das Attribut der Bildung versagen wird, uns auf eine Auseinandersetzung der modernen

Abstammungstheorie mit dem Bibelwort antworteten: „Als sie sich weise dünkten, sind sie zu Narren geworden". Haben ja doch die Apostel des Christenthums dem Heiland das Wort in den Mund gelegt: „Vater, ich danke dir, daß du es den Klugen und Weisen verborgen, den Unmündigen aber geoffenbart hast". Der große Reformator Luther bestieg, als er seine Kräfte abnehmen fühlte, am 17. Januar 1546 zum letzten mal die Kanzel in Wittenberg, um „gegen die verfluchte Hure Vernunft" zu reden; man habe nur den Sohn Gottes zu hören und die Vernunft mit Füßen zu treten. (Vgl. Fr. Kolb, Culturgeschichte der Menschheit, 2. Aufl., II, 357.)

Allein das soll uns nicht ängstigen. Auch wir haben köstliche Worte des Trostes in der Apostrophe Mephisto's. — Mephistopheles hat in Goethe's Faust die Rolle des Teufels — der sagt:

> Verachte nur Vernunft und Wissenschaft,
> Des Menschen allerhöchste Kraft:
> So hab ich dich schon unbedingt.

Es ist gesagt worden, daß Darwin im Anfange selbst unter den Gelehrten mehr Gegner als Anhänger fand. Wenn wir dem wahren Grund und dem reellen, d. h. dem wissenschaftlichen Werth dieses Widerstandes nachspüren, so werden wir zu unserer Beruhigung gewahr, daß alle oder doch die meisten Motive des Widerstandes sich in Einem Brennpunkt vereinigen, daß alle, oder fast alle Gegner, bald offen, bald etwas verschämt und gehörig maskirt von Einem Punkte aus Posto fassen und Front machen, ich meine: vom religiösen Standpunkte aus.

Allein da es schließlich doch die Wahrheit ist, die Wahrheit, die mit allen Thatsachen in Harmonie steht, die Wahrheit der Wissenschaft allein, welche triumphirend das Feld behauptet, so hat eben Darwin gesiegt, wie einst Galilei mit seinem: „E pur si muove!" — Und dennoch bewegt sie sich. Das christgläubige Abendland mußte sich vor einigen Jahrhunderten daran gewöhnen, daß die Erde, unser kleiner Planet, seit Galilei und Kepler alljährlich einen Spaziergang um die Sonne macht, trotz der Bibel, die der Sonne Bewegung, der Erde aber Ruhe zuschreibt.

Wol hat die Inquisition den kühnen Mann, welcher die Erde

aus ihrer Ruhe aufscheuchte und ins Weltall hinausschleuderte, als Ketzer vor den Richtstuhl der Dogmatiker geladen, um ihn die mathematische Wahrheit abschwören zu lassen, auf daß Moses und die Propheten an Autorität nichts verlören; wol hat die Kirche, die sich so gern und zum Theil mit Recht die Mutter der Schule nennt, nicht unterlassen, ihre heranwachsende Tochter vom Licht und Sonnenglanz der Wissenschaft fern zu halten. Umsonst! Die Tochter hat sich emancipirt, oder ist heute im Begriff, es zu thun. Die Freiheit der Vernunft zündet in vielen Landen auch herab auf die Schulhäuser, in die Gymnasien, sogar in die dumpfen Kreuzgänge der Theologie. Die Menschheit wird sich daran gewöhnen müssen, den Adelstitel einer traditionellen göttlichen Abkunft vernichtet zu sehen; sie wird sich gewöhnen, den alten und doch viel zu jungen Adam über Bord geworfen zu sehen und an seiner Stelle einen thierischen Vorfahren zu erblicken. Mit jedem Jahre schwand das Häuflein der Antidarwinianer unter den Gelehrten immer mehr zusammen. Die orthodoxen Forscher selbst beginnen Concessionen zu machen, und indem sie dies thun, werden sie nolens volens zu Anhängern der Abstammungstheorie.

Ganz erfreulich ist für den objectiven Beobachter die Thatsache, daß die noch übriggebliebenen Gegner der Darwin'schen Descendenztheorie durch ihre eigenen Forschungen, selbst durch ihre eigenen Gegenschriften Material liefern zu Gunsten dieser neuen Lehre. Solange sie auf dem Felde der exacten Forschung verharren, kämpfen diese Ausdauernden mit Waffen, deren Schärfe sich beim Kampf nur gegen sie selbst kehrt, und so kommen sie meist nur mit verletzten Händen davon.

Gehen wir nach diesen allgemeinen Bemerkungen zur Darwinliteratur selbst über!

Die bereits genannten Darwin'schen Werke selbst sind so wissenschaftlich und so umfangreich, daß wol wenigen vergönnt sein wird, dieselben vollständig zu studiren, obschon sie in erster Linie zu empfehlen sind.

Dagegen erschien in leichtfaßlicher und gedrängterer Form ein kleineres Werk von Dr. Julius Dub: „Kurze Darstellung der Lehre Darwin's über die Entstehung der Arten, mit erläuternden Bemerkungen“ (Stuttgart 1870).

Selbstverständlich sind die beiden letzten Werke Darwin's über die Abstammung des Menschen und über den Ausdruck der Gemüths-

bewegungen beim Menschen und bei den Thieren nicht in den Kreis der „Darstellung“ von Dub hineingezogen.

Das Gleiche gilt von dem ebenfalls empfehlenswerthen Buche von Dr. Georg Seidlitz: „Die Darwin’sche Theorie. Elf Vorlesungen über die Entstehung der Thiere und Pflanzen durch Naturzüchtung“ (Dorpat 1871).

Von Dr. Ludwig Büchner, dem Verfasser von „Kraft und Stoff“, erschienen: „Sechs Vorlesungen über die Darwin’sche Theorie von der Verwandlung der Arten und die erste Entstehung der Organismenwelt, sowie über die Anwendung der Umwandlungstheorie auf den Menschen, das Verhältniß dieser Theorie zur Lehre vom Fortschritt und den Zusammenhang derselben mit der materialistischen Philosophie der Vergangenheit und Gegenwart, in allgemein verständlicher Darstellung“ (3. Aufl., Leipzig 1872).

Sehr zu empfehlen ist das Werk von Oscar Schmidt: „Descendenzlehre und Darwinismus“ (als zweiter Band der „Internationalen wissenschaftlichen Bibliothek“ in deutscher, englischer und französischer Sprache erschienen, 2. Aufl., Leipzig 1874). Der gelehrte Verfasser beschränkt seine Darstellung auf die Thierwelt (mit Einschluß des Menschen).

Dr. Ernst Häckel, einer der kühnsten Darwinianer, bietet uns in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“, die in wenig Jahren fünf Auflagen erlebte, eine glänzende Darstellung aller der wichtigsten von Darwin berührten Fragen. Er übertrifft an Kühnheit und Freiheit der Sprache alle die genannten Bearbeiter der Darwin’schen Theorie. Er schreckt vor keiner Consequenz zurück und wagt sich beim Aufstellen von Hypothesen in manchen Fällen wol zu weit vor.

Alfred Russel Wallace, „Beiträge zur Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Eine Reihe von Essais. Uebersetzt von A. B. Meyer“ (Erlangen 1870). Der Verfasser gelangte zu gleicher Zeit mit Darwin, ohne daß sie beide voneinander wußten, zu derselben Lehre von der natürlichen Zuchtwahl. Den Engländern gebührt der Ruhm, durch zwei ihrer hervorragendsten Gelehrten dieselbe Theorie zur Reife gebracht und der wissenschaftlichen Welt in genialer Weise zum Bewußtsein gebracht zu haben.

Auch die Franzosen besitzen einige Bearbeiter der Darwin’schen Theorie. So erschien von Emil Ferrière: „Le Darwinisme“ (Paris 1872). Diese Darstellung ist nicht übel und für solche, welche weder englisch, noch deutsch perfect verstehen, eine willkommene Gabe.

Von den weniger umfangreichen Schriften, welche den Darwinismus behandeln, sind zu nennen: Dr. Carl Nägeli, „Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art" (München 1865). Diese Abhandlung läßt an Klarheit und logischer Schärfe nichts zu wünschen übrig; sie bekämpft das „Wunder", ist aber mit Darwin durchaus nicht in allen Punkten einig, sodaß letzterer in den neuern Auflagen seiner Werke sich zu Concessionen herbeiließ.

Höchst interessant und von sehr großem Werth ist die in dem Sitzungsbericht der königl. bairischen Akademie vom 1. Februar 1873 publicirte Arbeit Nägeli's über „Das gesellschaftliche Entstehen neuer Species".

Eine hübsche Arbeit ist ferner: W. Preyer, „Der Kampf ums Dasein" (Bonn 1869). Das Gleiche gilt von: August Schleicher, „Die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft." Diese Arbeit ist insbesondere den Philologen zu empfehlen.

Die Anwendung der Darwin'schen Theorie speciell auf die Frage über die Abstammung, Entwickelung und Stellung des Menschen in der Natur, behandeln außer Darwin folgende Schriften: Thomas Henry Huxley, „Zeugniß über die Stellung des Menschen in der Natur" (Braunschweig 1863). Es ist dies eine classische Arbeit, geradezu bahnbrechend im Wegräumen alter Vorurtheile. — Dr. Friedr. Rolle, „Der Mensch, seine Abstammung und Gesittung im Lichte der Darwin'schen Lehre von der Artentstehung und auf Grundlage der neuern geologischen Entdeckungen dargestellt" (Prag 1870). — Dr. Gustav Jäger, „Die Darwin'sche Theorie und ihre Stellung zu Moral und Religion" (Stuttgart 1869). — Dr. Ludwig Büchner, „Der Mensch und seine Stellung in der Natur in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Oder: Woher kommen wir? Wer sind wir? Wohin gehen wir?" (2. verm. Aufl., Leipzig 1872). — Sir Charles Lyell, „Das Alter des Menschengeschlechtes auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung 2c. Nach dem Englischen mit eigenen Bemerkungen und Zusätzen und in allgemein verständlicher Darstellung von Dr. Ludwig Büchner" (Leipzig 1874).

In einem zweibändigen Werk von großem Verdienst gibt Otto Caspari „Die Urgeschichte der Menschheit, mit Rücksicht auf die natürliche Entwickelung des frühesten Geisteslebens" (Leipzig 1873).

Im Verlag von Otto Spamer in Leipzig erschien im letzten Jahre: „Der vorgeschichtliche Mensch", begonnen von Wilhelm Bär,

vollendet von Friedrich von Hellwald. Dieses Werk ist reichlich mit guten Holzschnitten ausgestattet und verdient als verdankenswerthe Leistung besonders hervorgehoben zu werden.

Von großem Werth ist auch die Arbeit von Sir John Lubbock, „Die vorgeschichtliche Zeit, erläutert durch die Ueberreste des Alterthums &c. Aus dem Englischen von Passow“ (2 Bde., Jena 1874).

Für solche, die sich zugleich auch über den gegenwärtigen Stand der Geologie und Paläontologie informiren wollen, ist sehr zu empfehlen: Bernhard von Cotta, „Die Geologie der Gegenwart“ (4. Aufl., Leipzig 1874). Cotta behandelt in einem höchst interessanten Kapitel dieses Buches auch die „Geologie und Darwin“.

In dieselbe Kategorie gehört: Dr. Zittel, „Aus der Urzeit. Bilder aus der Schöpfungsgeschichte“ (München 1872). — Dr. O. Heer, „Urwelt der Schweiz“ (Zürich 1865). Heer vertritt auch den Standpunkt der Descendenztheorie und liefert in diesem Werke ganz ausgezeichnetes Material für letztere. Er will aber von Zeit zu Zeit einen „allmächtigen und allweisen Schöpfer“ (S. 604) in den gesetzmäßigen Gang der Natur eingreifen lassen, damit er eine „Umprägung“ der Arten vollziehe (S. 601). Man vergleiche auch: „Die tertiäre Flora der Schweiz“, III, 256, von demselben Verfasser.

Eine erhebende Sonntagslektüre für den Darwinianer bietet der geniale französische Dichter Edgar Quinet in seiner „Création“ — „Die Schöpfung“, ins Deutsche übersetzt von Bernhard von Cotta (Leipzig 1871). Dies Werk setzt allerdings schon etliche Kenntnisse von der Darwin'schen Theorie voraus, ist aber entschieden eine der geistvollsten Arbeiten und, was die Hauptsache bleibt, ein Beweis dafür, daß der Darwinismus keineswegs gleichbedeutend ist mit einem rohen Materialismus, sondern einer gehobenen dichterischen Weltanschauung Bahn zu brechen vermag. Daß diese Arbeit noch mit Irrthümern behaftet ist, thut ihr im ganzen und großen keinen Abbruch.

Für Studirende und Freunde der Philosophie im engern Sinne notiren wir: B. Carneri, „Sittlichkeit und Darwinismus, drei Bücher Ethik“ (Wien 1871); sodann: „Das Unbewußte vom Standpunkt der Physiologie und Descendenztheorie, eine kritische Beleuchtung des naturphilosophischen Theiles der Philosophie des Unbewußten aus naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten“, von einem Anonymus (Berlin 1872). Der Verfasser beleuchtet in sehr kritischer Weise die in neuester Zeit in so hohen Ruf gekommene „Philosophie des Unbewußten“ von E. v. Hartmann. Unser Anonymus schließt seine

brave Arbeit mit folgenden, die gegenwärtige Lage charakterisirenden Worten: „Die Philosophie des Unbewußten, als der letzte überhaupt mögliche Versuch zur Rettung der teleologischen Metaphysik, ist zugleich der letzte Versuch zur Rettung des Gottesglaubens, wennschon in wissenschaftlich modificirter Gestalt. Die Theologie hat davon natürlich nichts gemerkt; aber sie wird vielleicht nach Jahrhunderten die Philosophie des Unbewußten als letzte Stütze ihrer Dogmen citiren, wenn der Schatten des Autors längst diese Citate desavouiren würde. Ein Dichter der Zukunft wird dann vielleicht eine Elegie über die entgottete Welt singen, wie Schiller sie über Helas entgötterte Welt sang, ohne doch mit dieser poetischen Klage über entschwundene Schönheiten einer kindlichen Glaubenswelt die Restitution des auf ewig Verlorenen für möglich zu halten oder auch nur zu wünschen. Denn die Wissenschaft wird unaufhörlich fortschreiten und der Menschheit inzwischen mit einem tiefern Verständniß der Natur und ihrer selbst ein werthvolleres Geschenk gemacht haben, als die Träume waren, aus denen sie dieselbe mit rauher Hand erweckt hat."

Weiterhin sind zu nennen: Friedrich Albert Lange, „Geschichte des Materialismus" (Leipzig). Der erste Band der zweiten umgearbeiteten Auflage erschien im Herbst 1873. Der zweite Band verspricht für alle diejenigen, die sich mit der Darwin'schen Theorie beschäftigen, sehr interessant zu werden, da der gelehrte, naturkundige Verfasser auf alle Fortschritte der Naturwissenschaften ein wachsames Auge hat und dieselben für seine philosophischen Untersuchungen gehörig ausnützt.

Derselbe Verfasser (gegenwärtig Professor an der Universität Marburg) hat in der „Arbeiterfrage" (3. Aufl., Winterthur 1875), einer sehr inhaltsschweren Schrift über die brennendste Frage der gegenwärtigen socialen Bewegung, das Darwin'sche Princip vom „Kampf ums Dasein" in seiner Anwendung auf den Menschen in das Princip vom „Kampf um die bevorzugte Stellung" übersetzt.

Außer den angeführten Schriften liegt noch eine Menge kleinerer Arbeiten über die Darwin'sche Theorie vor uns, welche alle von Professoren und Docenten der Philosophie herrühren. Wir haben die Mühe genommen, uns dieselben anzusehen, allein mit wenig Ausnahmen unverdauliche Materien entdeckt. Leider schreiben heute noch so viele, sehr viele Philosophen eine Sprache, die noch allzu sehr mit den Gebrechen jenes Stils behaftet ist, welcher eine traurige Periode in der Geschichte der Philosophie charakterisirt. Zu dieser schmerz-

lichen Wahrnehmung gelangten wir beim Lesen von: Franz Chlebik, „Die Frage über die Entstehung der Arten, logisch und empirisch beleuchtet“ (Berlin 1873). Wenn da gesagt wird: „Die Empfängniß ist die Contraction des ganzen Individuums in die einfache sich hingebende Einheit, in seine Vorstellung (Gattung)“, und weiter: „Der Same ist diese einfache Vorstellung selbst — ganz Ein Punkt, wie der Name und das ganze Selbst“ — so ist das für uns und wol für alle Naturforscher ein nonsens par excellence. Und was sagt die heutige Biologie zu folgendem Satz? „Von der Möglichkeit einer Erschaffung oder einer Urzeugung abgesehen, und in Ermangelung eines andern Princips, wird die Menschheit von der Thierwelt abzuleiten und weiter anzunehmen sein, daß auch die Thiere aus einem oder mehrern Thieren ursprünglicher Art, diese aus den Pflanzen (sic!) und diese aus der anorganischer Materie durch allmählige Umbildung der Formen entstanden seien“ (a. a. O., S. 9, mit der Aufschrift: „Logische Seite“).

Es bedarf in der That ziemlicher Selbstüberwindung, dergleichen Schriften zu lesen, und man darf, am Ende einer solchen philosophischen Abhandlung angekommen, den Göttern danken, wenn man nicht von Sinnen kam. So erging es uns, als wir auf S. 16 der genannten Chlebik'schen Schrift auf den Satz stießen: „Wenn nun auch die beiden als Eins und Zwei, oder als Weiß und Schwarz aufeinander bezogenen Punkte durch diese ihre Beziehung die Raumvorstellung gewinnen, so ist diese Vorstellung eine begrifflose, leere, ein Nichts, das in sich gebrochen zwar, nicht Nichts, aber auch nicht Etwas, sondern eine gewisse Einheit ist, die Alles bedeuten kann und hiermit Nichts bedeutet.“

Das Aneinanderhängen derartiger Phrasen und Wortspielereien nennen solche Philosophen die Entstehung der Arten „logisch und empirisch beleuchten“. Wo ist hier die Logik und wo die Empirie? Wird man nicht unwillkürlich an jenes Dichterwort erinnert: „Zum Teufel ist der Spiritus, das Phlegma ist geblieben?“

In einem circa 300 Seiten fassenden Buch: „Die Lehre Darwin's, kritisch beleuchtet von Dr. Joh. Huber, Professor der Philosophie in München, 1871“, kommt ein anderer „speculativer Philosoph“, der sich gleich in der Einleitung als Spiritualist einführt. Der Herr Professor, sonst ein vielgehörter Lehrer und Akademiker, sagt in seiner Schrift, S. 191, 192: „Eine rein physikalische Weltanschauung ist, ich betone dies noch einmal, durch die mechanische

Physik selbst abgewiesen und, wenn also irgendeine Theorie von der Entwickelung der organischen Welt, wie dies bei Darwin und seinen Anhängern der Fall ist, mit rein physikalischen Kräften für die Erklärung derselben ausreichen zu können glaubt, so steht uns hingegen fest, daß dieselbe schon von vornherein fundamentlos ist, da die Schöpfung der ersten organischen Form nur möglich ist durch das harmonische Zusammenwirken der universellen Kräfte, mit andern Worten, durch das Weltsystem und in dem Weltsystem, welches aber selbst nicht möglich ist ohne den in der Materie waltenden Geist."

Jenes „von vornherein" in dem eben angeführten Satze von Professor Huber sagt uns, wenn wir es nicht gleich von Anfang an beim Lesen seiner Schrift gemerkt hätten, von welchem Standpunkt aus die Lehre Darwin's „kritisch beleuchtet" wird. Es ist der Standpunkt des Vorurtheils. Huber ist Spiritualist, und als solcher vertheidigt er die im Sinken begriffene teleologische Weltanschauung. Zwar zählt er auch zu den Descendenzianern; er glaubt an eine fortschreitende Entwickelung ebenso gut als Darwin's Schule; aber er will diese Entwickelung nach dem Plan und Willen eines in der Welt und außer der Natur regierenden bewußten freien Geistes sich vollziehen lassen. Alles ist nach einem vorbedachten Plan, einer Idee angeordnet; selbst der Kampf ums Dasein, den er nicht leugnet, ist der Wille dieses bewußten Geistes; ja dieser Kampf ums Dasein löst sich nach Professor Huber sogar in Harmonie auf.

Von diesem teleologischen Standpunkt aus sind natürlich alle Antidarwinianer dem speculativen Philosophen sehr willkommene Leute. Er citirt sie auch alle, soweit sie ihm bekannt geworden sind, und da kann denn nicht ausbleiben, daß ganz absurde Dinge mit in diese kritische Beleuchtung hineingezogen werden. Es kann uns nicht einfallen, auf all die leicht widerlegbaren Punkte seiner Schrift einzugehen; aber das ist gewiß, daß Huber sich selbst ein Armuthszeugniß ausstellt, wenn er auf S. 171 behauptet: „Man ersieht aus dieser noch sehr mangelhaften (allerdings!) statistischen Erhebung, daß die bedeutendsten naturwissenschaftlichen Namen bis jetzt entweder gar nicht, oder nur zum Theil der Lehre Darwin's beipflichten — und daß die Selectionstheorie sich seit der Zeit ihres Bekanntwerdens dem Range einer exacten Naturerkenntniß nicht nur nicht genähert hat, sondern daß ihr problematischer Werth immer augenfälliger geworden ist."

Professor Joh. Huber ist in der exact-naturwissenschaftlichen

Literatur nicht auf dem Laufenden, sonst hätte ihm nicht entgehen können, daß 90 Procent der neuern biologischen Abhandlungen die Lehre Darwin's unterstützen.

Mit der Notirung der Huber'schen Kritik haben wir bereits die ausdauernden Apologeten der Theologie in unsern Gesichtskreis erhalten. Von den Theologen im engern Sinne haben wir im ganzen und großen auch sehr wenig Gunst zu vermelden. Nur David Friedrich Strauß hat es gewagt, offen und ohne Rückhalt in seinem letzten Werk: „Der alte und der neue Glaube", den Naturforschern gerecht zu werden.

David Friedrich Strauß war einstmals die Ursache eines kleinen Bürgerkriegs im Canton Zürich. Die religiös fanatisirten Bauern und Weber aus dem bergigen Theil des Cantons eilten mit den Waffen in der Hand nach der Stadt Zürich, um die verhaßte freisinnige Regierung, welche den kühnen Strauß zum Theologie-Professor ernannt hatte, zu stürzen. Unter Absingung des Liedes: „Dies ist der Tag, den Gott gemacht", ward der denkwürdige Anlauf in Scene gesetzt, es floß Bürgerblut, dann folgte Abdankung der Regierung und — Strauß, der zuerst in Tübingen vom Lehrstuhl fern gehalten wurde, ward auch in Zürich unmöglich.

Allein die Früchte seiner gelehrten Forschungen gingen während der folgenden Jahrzehnte doch in einer gedeihlichen Saat auf. Die neue Schule der freisinnigen Theologie hatte in ihm einen Vorkämpfer gefunden, dem Hunderte von Gegnern unterlagen. Durch sein letztes, obengenanntes, im Jahre 1872 erschienenes Buch, hat dieser Tapfere sein Heldenwerk gekrönt, so brillant gekrönt, daß seine bisherigen Schüler unter den Geistlichen diesen Kronenglanz nicht auszuhalten vermochten und deshalb — aus Furcht, davon zu erblinden — dem Meister absagten.

Das Buch von Strauß hat aber dennoch in kurzer Zeit zahlreiche Auflagen erlebt. Es ist und bleibt ein bedeutendes Werk, das auch von Naturforschern gelesen wird, weil dieser Theologe es verstanden hat, der Leserwelt auch gar nichts vorzuenthalten und der Theologie den verklärenden Nimbus zu nehmen. Sein Werk ist ein Ereigniß, eine folgenreiche That, deren Bedeutung, wie es den Anschein hat, die heutige Zeit noch nicht begreift. Lange kann es allerdings nicht mehr andauern, und auch hierfür wird sich das Verständniß zeigen, so sehr sich auch die ganze moderne Theologie und die Metaphysik dagegen anstemmen mögen.

Wie sich David Friedrich Strauß der Darwin'schen Theorie gegenüber verhält, geht aus folgenden Stellen hervor: „Gegen die noch wesentlich theologische Lehrweise hat sich zwar längst eine Opposition geregt, die Naturwissenschaft hat längst danach gestrebt, an die Stelle des ihr fremden Schöpfungsbegriffes den Begriff der Entwickelung zu setzen. Mit diesem Begriff aber Ernst zu machen, ihn an der ganzen Welt des Lebens durchzuführen, dazu hat der Engländer Charles Darwin den ersten wissenschaftlichen Versuch gemacht." — „Auch so ist die Theorie (Darwin's) unstreitig noch höchst unvollkommen; sie läßt unendlich vieles unerklärt, und zwar nicht blos Nebensachen, sondern Haupt- und Cardinalpunkte; sie deutet mehr auf künftig mögliche Lösungen hin, als daß sie diese selbst schon gibt. Aber wie dem sei, es liegt etwas in ihr, das wahrheits- und freiheitsdurstige Geister unwiderstehlich an sich zieht. Sie gleicht einer nur erst abgesteckten Eisenbahn: welche Abgründe werden da noch auszufüllen oder zu überbrücken, welche Berge zu durchgraben sein, wie manches Jahr noch verfließen, ehe der Zug reiselustige Menschen schnell und bequem da hinaus befördert! Aber man sieht doch die Richtung schon: dahin wird und muß es gehen, wo die Fähnlein lustig im Winde flattern. Ja lustig, und zwar im Sinne der reinsten erhabensten Geistesfreude. Wir Philosophen und kritischen Theologen haben gut reden gehabt, wenn wir das Wunder in Abgang decretirten; unser Machtspruch verhallte ohne Wirkung, weil wir es nicht entbehrlich zu machen, keine Naturkraft nachzuweisen wußten, die es an den Stellen, wo es bisher am meisten für unerläßlich galt, ersetzen konnte. Darwin hat diese Naturkraft, dieses Naturverfahren nachgewiesen, er hat die Thüre geöffnet, durch welche eine glücklichere Nachwelt das Wunder auf Nimmerwiederkehr hinauswerfen wird. Jeder, der weiß, was am Wunder hängt, wird ihn dafür als einen der größten Wohlthäter des menschlichen Geschlechtes preisen." (Der alte und der neue Glaube, 4. Aufl., Bonn 1873, S. 180, 181.)

Die übrigen Erleuchteten unter den Gottesgelehrten, selbst die frühern Schüler von David Friedrich Strauß, sind in ihren Aeußerungen über Darwin sehr zurückhaltend; desto amusanter ertönt das Geschrei derjenigen gelehrten und nichtgelehrten Theologen, die wähnen, mit ihren Zorn- und Schmähschriften, die sie aus allen Richtungen der Windrose gegen die moderne Naturforschung unter das Volk hinausschleudern, den Darwinismus eliminiren zu können und der Orthodoxie abermals zum Siege zu verhelfen.

Eine Schrift von der Sorte dieser Dunkelmänner ist: „Homo versus Darwin, eine richterliche Untersuchung der neulich von Mr. Darwin veröffentlichten Behauptung in Betreff der Abstammung des Menschen. Aus dem Englischen übersetzt“ (Leipzig 1872). Die Form der Darstellung ist so mangelhaft, daß wir einen Gymnasialschüler der dritten Klasse nur tadeln könnten, wenn er mit einer solchen schriftlichen Arbeit erschiene. Von einer vernünftigen oder wissenschaftlichen Widerlegung Darwin's ist keine Spur zu finden. Dieser anonyme Engländer hat in Herbert Laing einen wackern Mitstreiter gefunden. Auch dieser Homo schreibt eine Epistel in die Welt hinaus, und hängt derselben als Etikette den vielversprechenden Titel um: „Darwinism refuted“ — „Widerlegter Darwinismus. Ueber Mr. Darwin's Theorie der Abstammung des Menschen von Sidney Herbert Laing. Aus dem Englischen“ (Leipzig 1872). Der Verfasser gehört natürlich zu jenen Frontmachern, die nur im Mosaischen Schöpfungsmythus die Wahrheit erblicken. Seine Schrift, die stellenweise Darwin lächerlich zu machen sucht, ist insofern von Wichtigkeit, als sie uns die Kampfweise gewisser orthodoxer Streithähne kennzeichnet. Da wird verdreht, gelogen und unterschoben, bis die Sache so erscheint, als seien dem Schöpfer unserer Zuchtwahltheorie die Geisteskräfte untreu geworden, als leide derselbe am Größenwahnsinn, da er sich Verdienste zuschreibe, die andern gehören. Dieser „Darwinism refuted“ von Laing ist ein schwarzes Blatt in der Geschichte des Kampfes zwischen Theologie und Naturwissenschaft.

Ein anderes Schriftchen von Dr. Fr. Michelis: „Der Gedanke in der Gestaltung des Thierreiches, eine neue Instanz gegen den Darwinismus und seine Herrschaft in Deutschland“ (Bonn 1872), macht ebenfalls aus religiösen Gründen gegen die Descendenztheorie Front. Der Verfasser, einst Professor der Philosophie am Lyceum Hosianum in Braunsberg, im Sommer 1873 altkatholischer Pfarrhelfer in Zürich, jammert gleich im Anfang, auf Seite 1 seiner Schrift also: „Wenn wirklich, wie nun auch Virchow sich entschieden hat, der Naturalismus und nicht mehr das Christenthum die Grundlage des Unterrichts in Deutschland werden soll, dann ist die böse Zukunft für Deutschland und für die Menschheit inaugurirt.“ Armer Mann! Die Zeiten sind vorüber, da man aus dem Canisius buchstabiren und lesen lernte; die Mathematik, Geographie, Zoologie, Botanik, Chemie, Physik, sogar die Geographie des Himmels wird nicht mehr „christlich“ vorgetragen, sondern der Wissenschaft, d. h.

der Wahrheit entsprechend gelehrt. Das ganze Schriftchen von dem Philosophieprofessor und Altkatholiken Dr. Michelis ist ein Conglomerat von albernen Analogien, zu deren Bezeichnung wir keine Worte finden. Der Verfasser versteigt sich gegen den Schluß seiner Streitschrift zu der interessanten Behauptung: „Die Gestalt des Vogels, halb aufrecht mit Differenzirung der zwei Paar Bewegungswerkzeuge, steht ideal der Menschengestalt näher als der vierhändige Affe.“ — Weiterhin heißt es auf derselben Seite: „Die Aehnlichkeit des Affen mit dem Menschen ist ganz in derselben Weise Spiel der Natur (hier wittern wir mittelalterliche Luft), wie die Aehnlichkeit einer Orchideenblüte mit einem Insect.“ — Wir bitten den Herrn Professor, in unserm vorliegenden Buche die zwei nebeneinanderstehenden Figuren, Affen- und Menschenskelet darstellend, auch nur einen Augenblick anzusehen und uns die Frage zu beantworten, ob er im Ernst an die Wahrheit seiner Orakelsprüche glauben könne. Wir müssen Mitleid haben.

Wenn jemand eine naturwissenschaftliche Streitfrage vom Standpunkt des Theologen oder Bibelgläubigen aus kritisiren und gar widerlegen will, so kann sich der Naturforscher auf ergötzliche Deductionen gefaßt machen. In der That stoßen wir beim Lesen solcher Schriften auf so wunderbare mystische Behauptungen, daß wir nach einem ergötzlichen Lachen uns ruhig schlafen legen. Prof. Dr. Michelis hat dies auch mit seiner neuesten Schrift: „Der Organismus und die Kirche“ (Bern 1874) zu Stande gebracht, wo er apodiktisch erklärt: „Infallibilismus und Darwinismus sind zwei Zweige aus derselben Wurzel: der — Gedankenlosigkeit.“

Verwandt mit den Michelis'schen Producten ist die Schrift: „Stammen wir von den Affen ab? Eine volksverständliche Beleuchtung dieser Zeitfrage“ (Dresden 1872). Der anonyme Verfasser, ohne Zweifel ein orthodoxer lutherischer oder infallibler katholischer Geistlicher oder Consistorialrath, ärgert sich darüber, daß der Rector der Universität Leipzig als Mitglied der ersten evangelisch-lutherischen Landessynode, in der Sitzung vom 2. Juni 1871 sich öffentlich dahin aussprach: „Von unserer Universität kann ich die ziemlich sichere Behauptung aufstellen, daß gegenwärtig wol alle Vertreter der Naturwissenschaften die allerentschiedensten Anhänger der Darwin'schen Theorien sind.“

Uns hat diese Notiz gefreut, und abermals haben wir uns gefreut, auch in diesem Schriftchen einen Anonymus zu finden, der es für nothwendig hält, „dem Publikum über diese Lehre die Augen zu

öffnen und ihm darzulegen, was diese Lehre besagt und welches ihr Werth und Unwerth ist". (S. 9.)

Da wir mit diesen letztern Streitschriften beim amusanten Theil unserer Darwinliteratur angelangt sind, so erwähnen wir schließlich noch einiger geistreich geschriebener Humoresken von Dr. Henrico Starke: „Der Mensch stammt vom Thiere ab", mit dem Motto:

Lieb Menschenkind, magst ruhig sein,
Der Stammbaum thut's ja nicht allein!

und die ebenso humoristische Gegenschrift von H. Sallmayer: „Der Mensch stammt nicht vom Thiere ab". Beide Schriften sind in Königsberg in Preußen erschienen und erlebten viele Auflagen.

Noch existirt eine Unzahl von Schriften und Abhandlungen für und gegen Darwin, deren wir hier nicht Erwähnung thun, weil das Mitgetheilte genügen kann. Die hervorragendsten Kämpfer von beiden Seiten werden wir ohnedies im Verlauf unserer Darstellung berücksichtigen müssen; die Producte der übrigen Literaten finden sich aufgezeichnet in der Schrift von J. W. Spengel: „Die Darwin'sche Theorie. Verzeichniß der über dieselbe in Deutschland, England, Amerika, Frankreich, Italien, Holland, Belgien und den Skandinavischen Reichen erschienenen Schriften und Aufsätze" (Berlin 1872). Zusätze über die neuesten literarischen Erscheinungen werden im Anhang des vorliegenden Werks angefügt werden.

Die Mosaische Schöpfungstheorie mit all ihren Modificationen, die sie infolge der Einwirkung der Naturwissenschaften auf die theologischen Schriftausleger und durch diese erlitten hat, ist und bleibt eine Wundertheorie. Wir werden sie, weil sie mehr als 3000 Jahre die civilisirte Menschheit beglückte und auch jetzt noch von etlichen Vertretern der exacten Forschung nicht aufgegeben wird, bei der Betrachtung der Darwin'schen Descendenztheorie zu berücksichtigen haben.

Jene Wundertheorie lehrt, wie wir gleich im Anfang unserer Betrachtung gesehen haben, eine Schöpfung vollkommenster Wesen direct aus Gottes Hand. Im Anfang war unsere Erde ein Paradies; Pflanzen und Thiere lebten friedlich im Morgenglanz der Schöpfungssonne; auch der Mensch, die sündhafteste aller jetztlebenden Creaturen, war nicht allein ein Athlet oder eine Venus von Gestalt, sondern rein von Schuld und Fehl. Mit seinem Abfall im Ungehorsam kam zum ersten mal das Weh und Ungemach, der Unfriede, Kummer

und Gram, kam zum ersten mal die Krankheit und — der Tod in die Welt. Seither ist alles in Degeneration, in einer Entartung und Ausartung, in einem sittlichen Zerfall begriffen. So sagen und lehren es die Bibelgläubigen. Nach ihnen gibt es keine Rettung, als im Glauben an den Messias, der für die Sünden der ganzen Welt ans Kreuz genagelt wurde und alle diejenigen mit Gott versöhnte, die an seinen Namen glauben. Wer das nicht vermag, ruht unter dem Fluch der Sünde; sein Heil ist verscherzt. Mit dem Unglauben, der von diesem Messias nichts weiß oder nichts wissen will, greift auch die Degeneration im Menschengeschlecht sowol als auch in der Thier- und Pflanzenwelt um sich. Hungersnoth, Pest, Krankheiten der Hausthiere und Culturpflanzen, Ueberschwemmungen und Hagelwetter, alles, was des Menschen Leben mit Kummer erfüllt, sind die Folgen dieses Unglaubens. So gerieth die einst vollkommene Menschheit von der Stufe der Gottähnlichkeit in einen moralischen Sumpf, der auch einen physischen Zerfall der ganzen Natur nach sich zieht. Das ist die Wundertheorie. Wir sehen, es ist dieselbe zugleich eine Degenerationstheorie.

Die Descendenztheorie lehrt gerade das Gegentheil. Statt des Mosaischen Schöpfungsmorgens, wie ihn eine orientalische Phantasie herrlich, großartig und majestätisch ausmalt, sehen wir einen dunstvollen, nebeldüstern, schwülen Schöpfungsmorgen, der über den Wassern der Urmeere heraufdämmert. Noch ist's stille über diesen Wassern. Die einzigen Lebewesen, denen wir begegnen, sind niedere Algen, mikroskopische Meerthiere, einige Würmer, die sich langsam, langsam aus den Uranfängen der Thierwelt, primitiven Sarkodethieren, herausdifferenzirt haben.

Der ganze Erdball ist in eine schwüle Atmosphäre gehüllt. Nirgends Land! Statt des Geistes Gottes, der auf den Mosaischen Gewässern schwebt, erkennen wir regenschwangere Nebel, die Tag um Tag über die Wasserfläche schleichen und da und dort als Platzregen sich mit dem Urmeer vermählen. Das geht durch Jahrtausende hindurch, fast ohne Abwechselung; denn nur langsam, nicht fühlbar wird die Erdrinde, welche die feurigflüssige Masse unsers Planeten einhüllt, etwas abgekühlt. Sie zieht sich zusammen, es folgen Blähungen unter der zähen Erdrinde, und allmählich treten Landstrecken aus dem Meere hervor.

Die Wasseralgen haben mittlerweile, aber nur zum Theil, eine höhere Stufe der Organisation erhalten: einige sind befähigt worden,

auf dem Strand Ebbe und Flut auszuhalten, bald im Wasser, bald auf dem Lande zu vegetiren. Nach abermals vielen Jahrtausenden sind aus diesen beblätterte Pflanzen hervorgegangen, während auch die niedere Meeresfauna sich allmählich höher organisirte. Abermals streichen Jahrtausende dahin, und wir treffen nun höhere Kryptogamen: Farne, Schachtelhalme und Bärlappgewächse, die aus den niedriger organisirten ersten Land- und Sumpfpflanzen hervorgingen. Die Meere beleben sich mit Fischen.

Wiederum vergehen Jahrtausende, Jahrmillionen, während welcher der unmerklich langsame Vervollkommnungsproceß in Thier- und Pflanzenwelt weiter schreitet. Aus bärlappähnlichen Gewächsen sind mittlerweile Cycaspalmen, Nadelhölzer und schließlich Laubhölzer hervorgegangen. Alles schreitet dem Höhern zu. — Auch die Thierwelt ist in ihrer Entwickelung weiter geschritten. Aus fischähnlichen Thieren entstanden niedere Reptile, deren Reich in der Folge ganz ungeheuerliche Gestalten bildet, Fischeidechsen und drachenähnliche Bestien. Einige derselben erhalten Flugorgane. Es bilden sich aus Reptilien niedere Vögel und niedere Säugethiere.

Allmählich, im Verlauf von abermals tausend und tausend Jahren, erheben sich alle Thierklassen auf jene Stufe der Organisation, wie sie sich darbot, als die Ankunft des Herrn der Schöpfung, des Menschen, im Auftreten anthropoider, d. h. menschenähnlicher Affen eingeleitet ward.

Die Continente nahmen allmählich die jetzige Gestalt an. Die Erdrinde und Atmosphäre kühlte sich nach und nach so ab, daß die Zonenunterschiede bemerkbar wurden. Die höchst organisirten Thiere, die sich in Thälern und Gebirgen herumtrieben, waren menschenähnliche Affen, ein kletterndes Gesindel, das von der Hand zum Mund lebte. Darunter, unter diesen behaarten Vierhändern, finden sich unsere Stammältern. Es sind intelligente, sehr neugierige Thiere, mit langen Armen ausgestattet, beiderlei Geschlecht, Mann und Weib, im Gesicht noch bebartet. Der Mann hat bedeutend starke Eckzähne, er ist ein grimmiger Bursche, der seine Zähne fletscht, wenn er zornig ist. Das ist unser Adam, ein Athlet von Gestalt, der noch keine Künste versteht, als mit Steinen harte Nüsse aufzuschlagen und vielleicht auch hier und da im Nothfall einen Prügel als Mordkeule zu schwingen. Und unsere Eva? — Gewiß ein ganz anderes Weib, als das von unsern Künstlern in Gemälden und Marmor dargestellte!

Unsere affenähnlichen Vorfahren lernen allmählich in Höhlen wohnen. Sie leben noch wie Thiere von Samen, Früchten, Wurzeln, Eiern

und vom Fleisch anderer Thiere. Sie lernen die Röhrenknochen zerschlagen, um das Markfett herauszuholen; sie lernen Steinsplitter wie Messer gebrauchen, sie lernen das Feuer handhaben und etliche Laute zum gegenseitigen Verständniß gebrauchen: sie werden allmählich etwas mehr zu dem, was man Menschen nennt.

Jahrtausende später finden wir die Nachkommen dieser Urmenschen auf Pfahldörfern in und an Seen. Damit beginnt das Zeitalter der Metalle: Bronze und Eisen; damit beginnt die sogenannte Weltgeschichte, die wir in den Lehrbüchern der „Geschichte“ dargestellt finden. Ich sage: die „sogenannte“ Weltgeschichte; denn was wir Weltgeschichte nennen, ist nur die lückenhafte, oft verfälschte Darstellung der Entwickelung des Menschengeschlechts seit jener Zeit, da es zu schreiben und zu zeichnen anfing: 6—10000 Jahre, eine kurze Spanne Zeit, ein Augenblick im Vergleich zu den vielen Jahrmillionen, seit welchen lebende Wesen auf der Erde kriechen! (Schon vor mehrern Jahren hat der berühmte Geologe Lyell berechnet, daß circa 240 Millionen Jahre verstrichen seien seit der sogenannten Cambrischen Periode, in welcher man bis vor kurzem die ältesten organischen Ueberreste vor sich zu haben meinte. Nach dem neulich aufgefundenen „Morgenwesen“ [Eozoon] zu schließen, fanden sich aber schon in der Laurentinischen Periode ziemlich hoch organisirte Wasserthiere, die noch um viele Jahrmillionen älter sind als diejenigen der Cambrischen Zeit.)

Das Jahr 1870—71 bildet den Schluß zu einer letzten Periode der Geschichte des civilisirten Abendlandes. Es haben die Ereignisse jenes Jahres wol zur Genüge bewiesen, daß wir noch im Zeitalter des Eisens leben. Glauben wir, es werde die Menschheit dabei stehen bleiben? — Mitnichten! Wir sind nicht dazu geboren, auf der Stufe der Vorfahren stehen zu bleiben. Die ganze Natur strebt fortwährend dem Vollkommenern zu. Sie ist etwas Werdendes, nicht etwas Vollendetes. Auch der Mensch ist nicht als Vollendetes geschaffen worden, er muß es erst werden. Glauben wir, der Gebrauch des Eisens sei das Endziel der fortschreitenden Menschheit? Oder die Anhäufung des Goldes sei das Ideal des Humanismus? Wir werden fortschreiten. Auf das Zeitalter des Eisens wird und muß das Zeitalter des Geistes, d. h. des Intellectes, der Vernunft und der Humanität folgen. Wir stehen als Menschheit erst auf einer Embryonalstufe; wir dürfen und werden auf dieser nicht stehen bleiben, wenn wir anders an den ewigen Gesetzen der Natur nicht

scheitern und das Schöpfungsprincip der fortschreitenden Entwickelung nicht verhöhnen wollen.

Aus dieser zur vorläufigen Orientirung dienenden Einleitung geht hervor, daß die beiden Theorien von Moses und Darwin im ausgesprochensten Gegensatz zueinander stehen. Die Vertreter beider Lehren sind im eminentesten Sinne des Wortes Antipoden. Der eine beruft sich auf die sogenannte göttliche Offenbarung, und appellirt an den Glauben, von aller Wissenschaft Umgang nehmend; der andere dagegen nimmt Umgang von der sogenannten göttlichen Offenbarung. Er stützt sich einfach auf die Offenbarungen der Natur, auf die Thatsachen; er abstrahirt vom Glauben und appellirt nur an den gesunden Menschenverstand, an die Logik der Vernunft.

Darwin's Theorie ist die naturwissenschaftliche Beantwortung einer Frage, die alle angeht, der Frage nach dem Ursprung und nach dem Ziel der belebten Natur mit Einschluß des Menschen. Sie stellt sich auf das reale Gebiet der Naturbeobachtung. Sie anerkennt keine Autorität, als die eiserne Nothwendigkeit der unwandelbaren Naturgesetze; sie hat alle Glaubenssätze über Bord geworfen, sie ist folglich der personificirte Unglaube.

Diese Thatsachen, das Substrat aller Naturforschung, kennen zu lernen, ist vorab der akademischen Jugend in größtem Maße vergönnt. Das berechtigt uns, an dieser Stelle der Lehr- und Lernfreiheit*) eine Theorie zu interpretiren, die von der alten Schule so gern todtgeschwiegen oder auch mit Gewalt und Absicht ins Ungeheuerliche und Lächerliche verzerrt würde.

Wenn wir an wissenschaftliche Streitfragen herantreten, so dürfen wir durchaus keine vorgefaßte Meinung, kein Vorurtheil mitbringen. Wer letzteres thut, wird entweder gar nicht oder nur auf großen Umwegen zur Erkenntniß der Wahrheit gelangen.

Eine wissenschaftliche Theorie, wie diejenige Darwin's, kann auch nur wissenschaftlich kritisirt werden. Wer es in anderer Weise thut, geht ebenso gut fehl, als derjenige, welcher die Lösung einer mathematischen Aufgabe controliren will, ohne mit Zahlen umgehen zu können. Was für das mathematische Problem die Zahlen, das sind

*) Am eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität Zürich, wo über diese Materie von dem Verfasser seit drei Jahren zum vierten mal Vorlesungen gehalten wurden.

für die Darwin'sche Theorie die Thatsachen der Naturforschung. Diese sind das Gegebene; die Auslegung, die Erklärung der Erscheinungen allein ist es, die zum Gegenstand des Streites werden kann.

Eine Unzahl von natürlichen Thatsachen war schon lange vor Darwin bekannt, allein es fehlte an einer plausibeln Erklärung; nicht nur das: es redeten diese Thatsachen gerade gegen die bisherige religiöse Weltanschauung. Darwin hat uns eine rationelle Erklärung gebracht. Er hat die tausend Ziffern auf eine große Tafel zusammengestellt, um sie durch glückliche Combinationen für die Lösung des großen Problems zu benutzen. Wer jene Ziffern, die Thatsachen, kennt, wird den großen Rechenmeister verstehen können, und wer am Schlusse der oft mühsamen und complicirten Rechnung anlangt, wird im mehrzifferigen Resultat auch nicht Eine Stelle finden, die gegen das Talent des Rechenmeisters spricht.

Man kann die Darwin'sche Theorie auch mit einem Riesenbau vergleichen. Das Material dazu — Steine, Holz und Eisen — lag schon lange auf dem Bauplatz. Das Fundament war schon längst gegraben: aber es fehlte der Baumeister, der all das mannichfaltige Material zusammenfügen und verwerthen konnte, bis wir ihn in Darwin gefunden.

Wenn wir das ganze immense Gebäude dieser Theorie in seinen Details kennen gelernt haben und wissen werden, welches die Bausteine, Balken und Nägel und welcher Art die Verbindungen des Materials sind, dann werden wir alle selbst urtheilen, ob dieser Riesenbau ein Product des Schwindels, an dem unser Jahrhundert so reich, oder aber ein unverwüstliches Monument ernster Forschung ist. Und wenn wir uns dann die Frage vorlegen, welcher Gedanke der größere und trostvollere sei, der Gedanke Mosi, nach welchem die Menschheit, einst vollkommen und gottähnlich, in den Sumpf gerathen ist und darin stecken bleibt, solange sie auf Erden wandelt, oder aber der Gedanke Darwin's, nach welchem die Menschheit aus der anfänglichen Bestialität heraus- und auf die Stufe der Menschenwürde herangewachsen ist und noch weiter hinaufwächst in lichtere Regionen: dann werden wir uns allfällig zu trösten wissen über den Verlust des kindischen Glaubens an verrostete, überlebte Dogmen!

Zweite Vorlesung.

Veränderlichkeit der Organismen.

Uebereinstimmung der Organismen gleicher Art in den sogenannten „wesentlichen" Merkmalen und Verschiedenheit derselben in den „unwesentlichen" Charakteren. Diese Thatsache erklärbar durch das Wesen der Fortpflanzung. Fortpflanzung und Vermehrung. Arten der Vermehrung bei Pflanzen und Thieren. Zweitheilung und Knospenbildung. Die Fortpflanzung im engern Sinne. Geschlechtliche Fortpflanzung und Parthenogenesis. Furchungsproceß. Copulation bei niedern Pflanzen (Spirogyra). Das Wesen der Vererbung durchaus nicht unerklärlich. Thatsachen über die Variabilität in der Rassen- und Varietätenbildung. Vererbung der individuellen Merkmale durch die geschlechtliche Fortpflanzung gefährdet. (Fremdbestäubung und Wechselzwitterigkeit.) Strenge Vererbung bei geschlechtlicher Vermischung naher Verwandter. Geschlechtliche Fortpflanzung, im Gegensatz zur ungeschlechtlichen, ist günstig für die Bildung größerer Differenzen zwischen den Nachkommen. Ursachen des Abänderns der Pflanzen und Thiere im Zustande der Domestication. Verminderter Gebrauch der Organe. Mehrgebrauch. Irrthümliche Anklage gegen die Darwin'sche Theorie. Correlation des Abänderns beim Menschen, bei den Thieren und Pflanzen. Innige Beziehungen zwischen den eigentlichen Geschlechtsorganen und den secundären Geschlechtscharakteren. Betrag des Abänderns bei domesticirten Thieren. Einheit der Abstammung aller domesticirten Taubenrassen.

Wir betreten nun das weite und ausgiebige Feld des Beweises für die Abstammungstheorie und gegen die Mosaische Schöpfungslehre. Ein erstes Kapitel, die breite Basis, auf welcher das ganze Gebäude der Abstammungstheorie aufgebaut ist, handelt von der Veränderlichkeit der Thier- und Pflanzenformen innerhalb der Grenzen der sogenannten Art- oder Speciesmerkmale.

Bei einer genauern vergleichenden Betrachtung der organischen Naturkörper beider Reiche, der Thier- und der Pflanzewelt, müssen

uns sogleich zwei Thatsachen ganz besonders in die Augen springen: Erstens die Uebereinstimmung in den sogenannten „wesentlichen“ Merkmalen der vielen Individuen einer und derselben Art, eine Uebereinstimmung, die ganz besonders auffällt beim Ueberblicken eines Getreidefeldes, eines blühenden Rapsackers, eines Buchen- oder Tannenwaldes, oder auch einer Schafheerde, einer Gruppe von Gänsen, oder einer Gesellschaft geschwätziger Sperlinge, oder auch eines Bataillons Infanterie oder gar einer tagenden Landsgemeinde. Zweitens die durchgreifende Verschiedenheit der Individuen in ihren Detailseigenschaften, in den sogenannten „unwesentlichen“ Merkmalen; die tausendfachen individuellen Abweichungen und Differenzen innerhalb der Schranken jener gemeinsamen Merkmale.

Kein Blatt eines Baumes sieht absolut einem andern Blatt desselben Baumes oder einem Blatt derselben Baumart überhaupt gleich. Kein Weizenhalm gleicht absolut dem andern. Kein Schaf oder Rind sieht absolut einem andern Schaf oder Rind gleich. Kein Mensch unter Millionen gleicht absolut einem andern Menschen. Der Schäfer kennt unter Hunderten seiner Schafe jedes einzelne Stück, und weiß es von den übrigen allen zu unterscheiden. „In Deutschland haben Schäfer Wetten gewonnen damit, daß sie jedes Schaf in einer Heerde von hundert Stück, welche sie bis 14 Tage vorher noch nie gesehen hatten, wieder erkannten.“ — „Jede Ameise kennt ihren Mitgenossen derselben Gemeinschaft. Mehrere male brachte ich Ameisen derselben Species (Formica rufa) von einem Ameisenhügel zu einem andern, der, wie es schien, von Zehntausenden von Ameisen bewohnt wurde, und doch wurden die Fremden augenblicklich entdeckt und getödtet. Ich that dann einige Ameisen, die ich aus einem sehr großen Nest genommen hatte, in eine Flasche, welche stark mit Asa foetida durchräuchert war, und nach Verlauf von 24 Stunden brachte ich sie in ihre Heimat zurück. Anfangs drohten ihnen ihre Genossen; sie wurden aber bald erkannt und frei gehen gelassen.“ (Darwin, Variiren, II, 333.) Man erzählt sich von Napoleon I., daß er alle seine Soldaten, die er selbst von Angesicht gesehen, in deren Antlitz er jemals geschaut, nach Monaten und Jahren wiedererkannt habe, nur auf Grund eines physiognomischen Scharfblickes und trotz der gesetzmäßig gleichen Uniform.

Die erstere der angeführten zwei Thatsachen, die sich aus einer vergleichenden Betrachtung von Pflanzen oder Thieren derselben Art

ergeben, nämlich die Uebereinstimmung aller Organismen der gleichen Species in den „wesentlichen" Merkmalen, erklärt sich aus dem Wesen der Fortpflanzung.

Die Fortpflanzung im weitern Sinne des Wortes besteht darin, daß sich vom lebenden Organismus ein Theil ablöst und zu einem neuen Individuum entwickelt, das selbständig und fähig wird, selbst wieder solche, sich ablösende Theile zu bilden. Alle Theile sind im lebenden Organismus innig miteinander verbunden und zusammengepaßt. „Eine Störung in dieser Zusammenpassung", sagt C. Nägeli, der berühmte Pflanzenphysiolog, „und eine dadurch bewirkte Veränderung in der chemisch-physikalischen Constitution macht sich überall in der ganzen Pflanze in annähernd gleicher Weise geltend."

„Der zum Behuf der Fortpflanzung sich lostrennende Theil, er mag eine Zelle, ein Zellencomplex oder ein Complex von Organen sein, hat daher die Eigenthümlichkeiten der Mutterpflanze. Die Tochterpflanzen sind der letztern ähnlich, ob man ein Wurzelstück, ein Stengelstück, ein Blatt, einen Ausläufer oder eine Brutknospe zur Vermehrung benutze." (C. Nägeli, Theorie der Bastardirung. Sitzungsbericht der Akademie, München 1866, I, 105.)

Die Pflanzen und Thiere gelangen auf zwei wesentlich verschiedenen Wegen zur Vermehrung: a) durch Fortpflanzung im engern Sinne, b) durch die Vermehrung im engern Sinne. Bei der „Vermehrung" bilden sich neue Organismen aus Theilen der alten, indem letztere in solche Stücke zerfallen, welche selbständig, vereint oder getrennt, weiter leben und zur Größe der alten heranwachsen.

Bei den Pflanzen geschieht die Vermehrung im engern Sinne durch Ausläufer — so bei den Erdbeeren, durch Brutknospen, Zwiebeln — letztere bekanntlich bei den Laucharten — durch Knollen (Kartoffel), Adventivknospen (sogenannte wilde Schosse aus ältern Stengel- oder Stammstücken und die Wurzelschößlinge, die z. B. sehr häufig in der Nähe von Pflaumenbäumen und Silberpappeln aus der Erde hervorschießen), und endlich auch durch Stengeltheile (Stecklinge &c.).

Den Pflanzen analog vermehren sich viele niedere Thiere durch Zweitheilung und Knospenbildung, so namentlich die sogenannten Aufgußthierchen (Infusorien), die sich jederzeit in Menge erhalten lassen, wenn man einige Pflanzenreste, z. B. grüne Blätter oder auch Heu, längere Zeit (zwei bis vier Tage) in einem Glas Wasser

liegen läßt. Eine der zierlichsten Infusorienformen repräsentiren die Glockenthierchen (Vorticellida), die bei der mikroskopischen Untersuchung der in allen stehenden und langsam fließenden Gewässern schleimige Ueberzüge bildenden Fadenalgen in der Regel angetroffen werden. Diese Glockenthierchen, mikroskopisch kleine Geschöpfe, erscheinen als halbkugelige bis glockenförmige, festsitzende, meist gestielte durchscheinende Körper. Am Rande der nach oben geöffneten Glocke befindet sich ein Wimperkranz, welcher in lebhafter Bewegung einen Wasserstrudel zu Stande bringt, um in der Nähe befindliche Nahrung herbeizuziehen. Der Stiel ist spiralig aufrollbar. Ebenso kann der Wimperkranz eingezogen werden (Fig. 1 A und B). Diese äußerst lebhaften, muntern Thierchen pflanzen sich dadurch fort, daß sie durch Einschnürung ihren Körper in zwei Hälften theilen, deren jede sich in der Folge wieder zu einem vollständigen Thierchen ergänzt (Fig. 1 C). Sie können sich aber auch durch Knospung (Fig. 1 B) fortpflanzen. Vermehrung durch Knospenbildung herrscht hauptsächlich bei den Blumenthieren — Anthozoen —, bei den Korallenthieren und Polypen vor. Am bekanntesten und für uns am nächsten liegend ist unter diesen Blumenthieren unser Süßwasserpolyp, die Hydra (Fig. 2). Der cylindrische oder keulenförmige Körper dieser Thiere, welche häufig an untergetauchten oder schwimmenden Wasserpflanzen festsitzen, ist außerordentlich der Zusammenziehung fähig. Das Hinterende dient als Fußscheibe zum Festhalten, während das Vorderende, die sogenannte Kopfscheibe, mit vier bis zehn langen Fangarmen bewaffnet ist, welch letztere mit Leichtigkeit Insektenlarven, Würmer und andere Wasserthiere festzuhalten und durch besondere Nesselorgane zu tödten im Stande sind. Diese

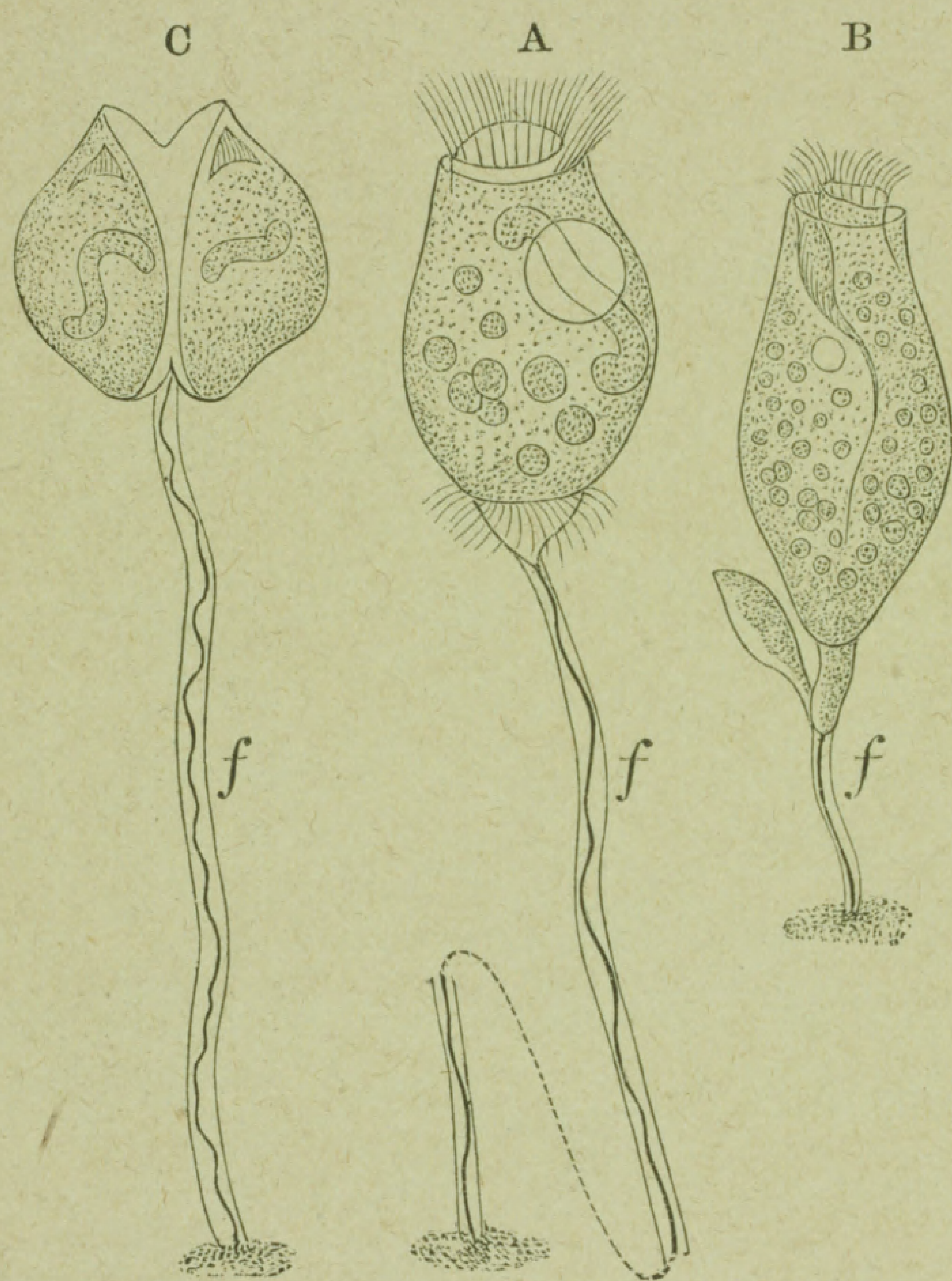


Fig. 1. Vorticella (Glockenthierchen). A Ein auf dem Stiel f sitzendes Thierchen, im Begriff, sich von ersterm abzulösen und daher an seiner Basis einen accessorischen Wimperkranz besitzend. — B Ein anderes mit beginnender Knospenbildung (an der Basis des Stiels). — C Ein in Theilung begriffenes Individuum.

gefräßigen Tiere, welche eines besondern Darmes entbehren, indem die ganze Leibeshöhlung das Verdauungsorgan darstellt, sind ungemein lebenszäh und besitzen ein außerordentlich großes Reproductionsvermögen, indem verstümmelte oder zerschnittene Individuen sich in kurzer Zeit wieder ergänzen. Während des ganzen Sommers pflanzen sie sich durch Knospen fort (Fig. 2), die an jeder Körperstelle, mit Ausnahme der Fühler, hervorsprossen können. Diese Knospen sind dem Mutterthier ähnlich. Im Anfang stehen sie mit demselben auch in einem organischen Zusammenhang, sodaß die Leibeshöhlen von Mutterthier und Knospen miteinander communiciren. Nach einigen Tagen tritt die Abschnürung der Leibeshöhle ein und kurz darauf löst sich die Knospe als selbständig gewordenes Individuum ab. Erst im Herbst bilden sich bei den Hydren Geschlechtsorgane und erfolgt dann die Fortpflanzung auf geschlechtlichem Wege.

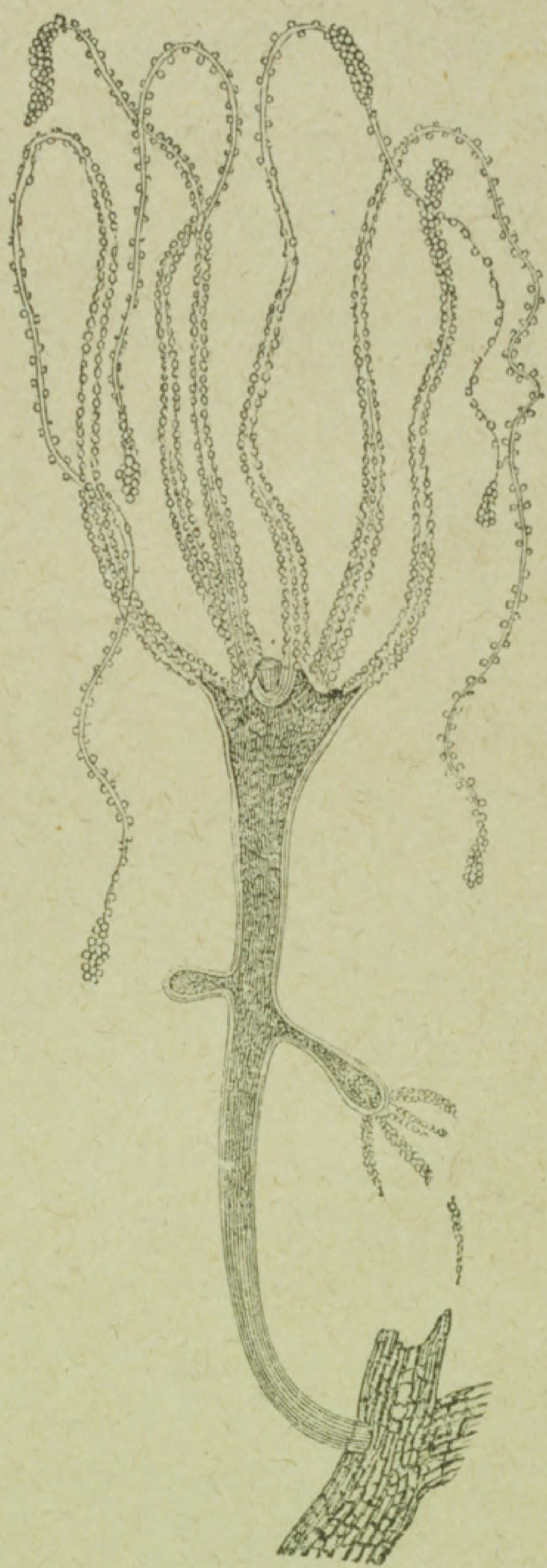


Fig. 2. Hydra fusca auf einer Wasserpflanze mit zwei Knospen.

Wie bei den Pflanzen, so kann auch bei niedern Thieren die Vermehrung durch Theilung künstlich eingeleitet werden. „Es ist notorisch, daß einige niedere Thiere, wenn sie in viele Stücke zerschnitten werden, ebenso viele vollkommene Individuen reproduciren.“ — „Lyonnet zerschnitt eine Nais, einen Süßwasserwurm, in nahezu vierzig Stücke, und diese alle entwickelten sich zu vollkommenen Thieren.“ (Darwin, Variiren der Thiere und Pflanzen, 1. Aufl., II, 471 fg.)

Die Fortpflanzung im engern Sinne ist die Vermehrung durch Sporen, Samen und Eier. Sie geschieht bei den verborgenblütigen Pflanzen, den Kryptogamen (Algen, Pilze, Moose, Farne, Schachelhalme 2c.) und bei den meisten nicht säugenden Thieren dadurch, daß sich einzelne Zellen (Sporen, Eier) vom Mutterorganismus ablösen und zu selbständigen Individuen entwickeln, entweder ohne weiteres, oder erst nachdem sie der befruchtenden Einwirkung einer oder mehrerer männlichen Zellen theilhaftig wurden.

Bei den Blütenpflanzen oder Phanerogamen und bei den Säugethieren sind die vom Mutterorganismus sich ablösenden Theile mehrzellig (Samen der Blütenpflanzen und der Fötus des Säugethiers).

Allein auch der Same der Phanerogamen, welcher im reifen Zustand aus vielen, ja oft aus Tausenden von Zellen besteht und ein junges Pflänzchen enthält, sowie das zur Geburt herangereifte junge Säugethier (der Fötus), beginnt mit einer einzigen Zelle (der Eizelle, dem Keimbläschen).

Das reife Ei (ovulum) wird in der ganzen Thierwelt, mit Einschluß des Menschen, aus derselben Substanz gebildet. Die Dotterhaut oder Eihaut umschließt den sogenannten Dotter, der aus eiweißartigen Substanzen, aus Fett, verschiedenen Salzen und Farbestoffen besteht und ein kugeliges Körperchen, das sogenannte Keimbläschen (Fig. 3 a) enthält.

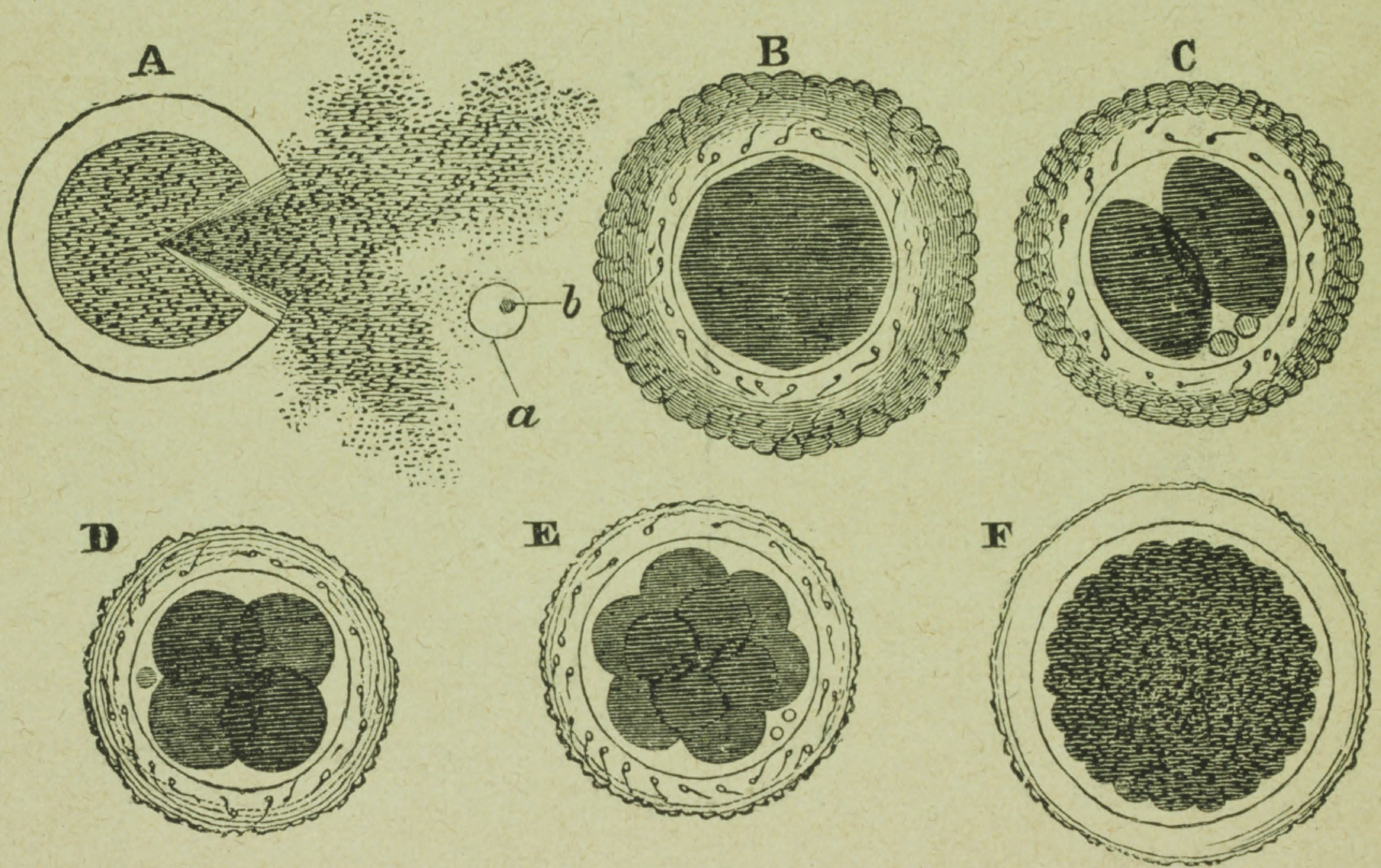


Fig. 3. A Ein Hundeei mit geborstener Dotterhaut, sodaß der Dotter, das Keimbläschen a und der von diesem eingeschlossene Keimfleck b ausgetreten ist. B C D E und F aufeinanderfolgende Veränderungen des Dotters.

Wird das Ei rechtzeitig der Einwirkung des männlichen Samens ausgesetzt, so wird es zu neuen Gestaltungsprocessen angeregt; es entsteht ein Embryo, ein junges Thier oder ein menschlicher Fötus aus ihm. Nur bei wenigen Thiergattungen kann das Ei diese Entwickelungsprocesse eingehen, ohne vom männlichen Samen dazu angeregt worden zu sein. Diese fast nur wie eine Ausnahme erscheinende Fortpflanzungsfähigkeit findet sich z. B. bei den Bienen. Dort entstehen durch Parthenogenesis (Zeugung aus jungfräulichem Körper) aus unbefruchteten Eiern männliche Bienen (Drohnen). In der Regel muß das Ei befruchtet werden. Dieser Proceß hat infolge genauer Forschungen mit Hülfe des Mikroskops viel von dem geheimnißvollen, wunderbaren Nimbus verloren, den man ihm früher beilegte.

Man glaubte ehemals, daß die Eier allein durch den Geruch des männlichen Samens befruchtet würden; andere behaupteten, daß der Same nur durch Contact — Berührung — das Ei zur weitern Entwickelung anrege. Die Verfechter beider Meinungen dachten sich dabei ganz geheimnißvolle, wol gar übernatürliche Kräfte, die mit im Spiel seien, ungefähr ähnlich wie bei der Erschaffung Adam's, da Gott dem todten, erst geformten menschlichen Körper die Seele einblies. Darum erschien es ganz wunderbar, daß die Eigenschaften des väterlichen Individuums bei der Befruchtung so rasch und bleibend auf den erzeugten Nachkommen übergehen konnten. Allein seitdem mit dem Mikroskop direct nachgewiesen worden ist, daß die männliche Samenflüssigkeit Tausende von kleinsten Plasmakörperchen enthält, die sich bei den meisten Thierarten mit Hülfe eines schwanzförmigen Anhanges lebhaft hin- und herbewegen, wie kleine Thierchen; seit man weiß, daß diese thierartigen Samenkörperchen, die sogenannten Spermatozoiden, zur Zeit der Befruchtung, wenn der Same mit dem Ei in Berührung kommt, in das letztere hineindringen; seit festgestellt ist, daß das männliche befruchtende Element in sichtbaren Plasmakörperchen besteht, die sich mit der weiblichen Zelle, dem Ei verschmelzen — seit dieser Zeit hat der Befruchtungsproceß sehr viel von seinem übernatürlichen Leumund verloren.

Wenn sich ein oder mehrere Samenkörperchen mit dem Inhalt des Eies vereinigt haben, so erleidet die weibliche Fortpflanzungszelle eine Zweitheilung. Es entstehen aus einer einzigen kugeligen Zelle zwei Tochterzellen, letztere theilen sich ebenso und schließlich resultirt durch wiederholte Zweitheilung bei diesem sogenannten Furchungsproceß ein brombeerartiger Zellhaufen (Fig. 3 D E und F). Dieser Zellhaufen differenzirt sich bei der weitern Entwickelung in verschiedene Schichten, aus welchen alsbald die mancherlei Organe, welche den thierischen oder menschlichen Keim zusammensetzen, hervorgehen. Im großen Ernährungsdotter des Vogeleies ist Nahrung genug vorhanden, um den jungen Vogel, solange er in den Eierschalen eingeschlossen ist, so gut zu ernähren, daß er zu jener Entwickelung heranreifen kann, die ihn kennzeichnet, wenn er die Eierschalen sprengt, um, ans Licht der Welt tretend, alsbald selbständig zu sein. Nicht so verhält es sich beim Säugethierei. Nach vollzogenem Furchungsproceß, der sich im Innern des mütterlichen Körpers vollzieht, tritt das Ei mit den Wandungen der Gebärmutter in Verbindung, infolge welcher der mütterliche Organismus die Stoffe zur

weitern Entwickelung des Fötus abgeben kann. Dieser organische Zusammenhang zwischen Mutter und Kind bleibt so lange aufrecht erhalten, bis letzteres so stark entwickelt ist, daß es außerhalb des mütterlichen Körpers fortexistiren und weiterwachsen kann. Ganz ähnlich verhält es sich mit den Embryonen oder Keimen der höhern Gewächse.

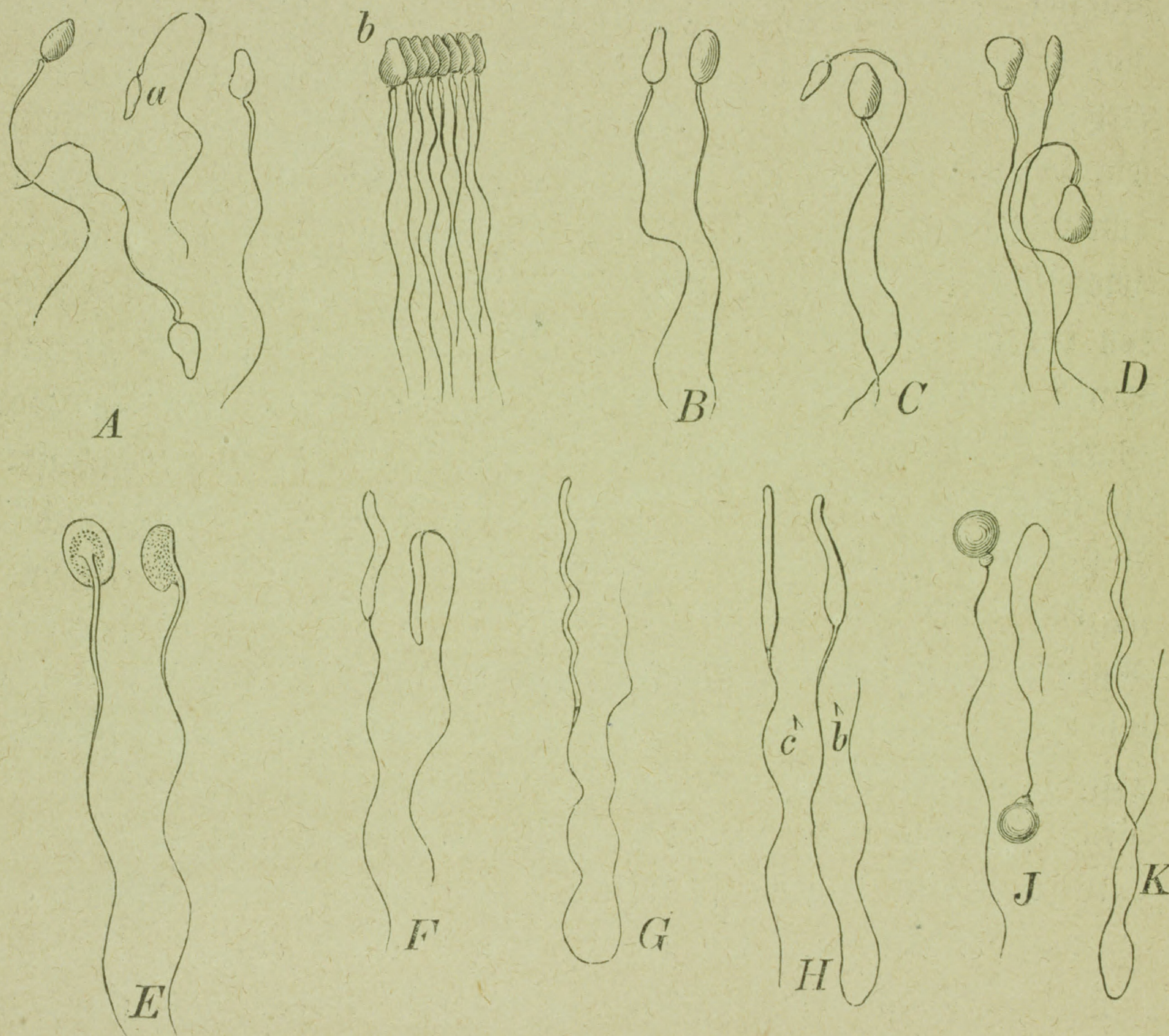


Fig. 4. Samenfäden (Spermatozoiden) vom Menschen und andern Wirbelthieren. A Samenfäden vom Menschen, links in Bewegung; bei a ein Spermatozoid von der Schmalseite gesehen. Rechts ein Bündel solcher Samenfäden aus dem Hoden des Mannes. Die Köpfe sind mit den Flächen sehr regelmäßig aneinandergelegt, die Schwänze nach derselben Seite gestreckt. B Samenfäden vom rothen Affen (Cercopithecus ruber); C vom Hauskater (Felis catus domesticus); D vom Haushund (Canis familiaris); E von der Feldmaus (Hypudaeus arvalis); F vom Grünspecht (Picus viridis); G von der Schwarzdrossel (Turdus merula); H von Amphibien, b' von der Natter (Coluber laevis); c' vom Frosch (Rana esculenta); I vom Wetterfisch (Cobitis fossilis); K vom Zitterrochen (Torpedo narce).

Die Tochterpflanze, welche aus einem Samen hervorgeht, war vor dem Embryonalstadium, vor der Befruchtung der Eizelle, aus welcher sie hervorging, ein Theil der Mutterpflanze. Der Fötus oder Embryo des Thieres war vor der Befruchtung des Eies ein Theil des mütterlichen Thieres. Es ist buchstäblich wahr: „Er ist Fleisch von ihrem (der Mutter) Fleisch, und Bein von ihrem Bein.“

„Bei jedem Zeugungsact wird eine gewisse Menge Plasma oder eiweißartiger Materie von den Aeltern auf das Kind übertragen, und mit diesem Plasma wird zugleich die demselben individuell eigenthümliche Molecularbewegung übertragen.“ (Häckel, Schöpfungsgeschichte, 2. Aufl., S. 142.)

Darum ist der Tochterorganismus, das junge Thier oder die junge Pflanze, nach seiner vollständigen Entwickelung in allen wesentlichen Punkten dem Mutterorganismus ähnlich; denn er hat im Anfang nicht blos das Stoffliche von diesem ausschließlich, sondern auch die durch die chemisch-physikalischen, oder, wie man sich ehedem (und theilweise noch jetzt) etwas mystisch ausdrückte, „vitalen“ Kräfte in seine anfängliche Materie gelegte Disposition ererbt.

Am leichtesten begreifen wir das früher so verschleierte Geheimniß der Zeugung und der damit verbundenen Vererbung der älterlichen Merkmale und Dispositionen auf den Tochterorganismus, wenn wir den geschlechtlichen Fortpflanzungsproceß bei den niedern Pflanzen in seinen Einzelheiten erforschen. Am meisten Licht wirft wol der Proceß der sogenannten Copulation oder Conjugation auf den Vorgang der Zeugung, wie er bei einer Gruppe von Algen, bei den Conjugaten, zu Tage tritt. Dahin gehört ein weitverbreitetes Pflänzchen, das wir alle schon in Unzahl gesehen haben, ohne daran zu denken, daß diese so oft mit Ekel betrachteten grünen Wasserfäden, wie sie in Gräben, Pfützen und Teichen in Menge an der Wasseroberfläche schwimmen, zu den interessantesten Organismen gehören, welche dem Naturforscher, zumal dem Mikroskopiker in die Hände kommen. Eine Gattung dieser hellgrün gefärbten fadenartigen Wasseralgen hat den Namen Spirogyra erhalten (Fig. 5).

Unter dem Mikroskop erscheinen die lebhaft grün gefärbten Algenfäden von Spirogyra als unverzweigte Reihen von cylindrischen Zellen. Die zarte Membran, welche die Wandung des Hohlcylinders bildet, besteht aus Holzsubstanz (Cellulose), ebenso die Querwände, welche den Cylinder in regelmäßigen Entfernungen quer durchsetzen und die Zellen voneinander abschließen. Im Innern einer jeden Zelle findet sich eine wasserhelle Flüssigkeit, die sogenannte Zellflüssigkeit, welche rings umgeben ist von einem äußerst feinen durchsichtigen Häutchen aus Plasma (eiweißartiger Substanz), dem sogenannten Plasmaschlauch, welcher der hölzernen äußersten Cylinderwand wie eine Tapete anklebt. Auf der Innenseite dieses Plasmaschlauchs zieht sich ein grüngefärbtes Plasmaband in einer Spirale

vom untern bis zum obern Ende einer jeden Zelle hin. Dies grüne Plasmaband mit seinen vielen Auszackungen und kugeligen Körnern verleiht den Spirogyrafäden ein äußerst zierliches Aussehen. Nicht selten begegnet man solchen Fäden mit zwei oder drei parallel verlaufenden grünen Spiralbändern (vgl. Fig. 5 e).

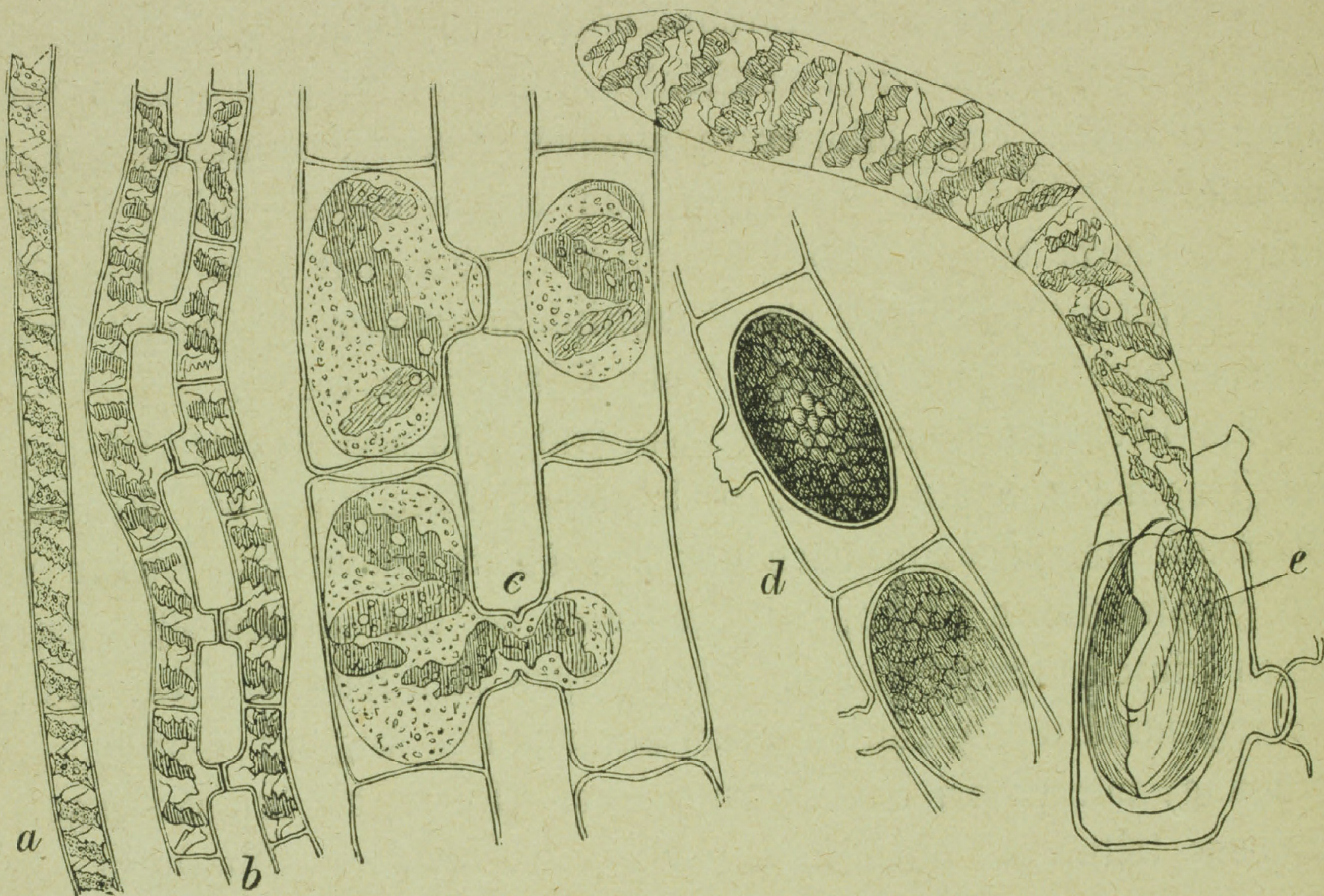


Fig. 5. Copulation bei Spirogyra. a Stück eines normalen Fadens. b Fragmente zweier Fäden, welche zum Zwecke der Copulation an den Zellen Ausstülpungen bilden, die sich bei diesen zwei nebeneinanderliegenden Fäden berühren. c An der Berührungsstelle der zwei Ausstülpungen ist die Membran resorbirt worden und dadurch ein Kanal entstanden, durch welchen der plasmatische Inhalt der einen Zelle hinüber wandert zum Inhalt der andern Zelle. Durch die Vereinigung der Plasmamassen beider Zellen entsteht eine ovale Spore, wie bei d, die als das Product dieser einfachen geschlechtlichen Befruchtung sich mit einer Membran bekleidet. e Eine keimende Spore. Die Figuren c d und e sind bedeutend stärker vergrößert als a und b.

Alle Zellen eines Fadens sehen sich gleich. Jede Zelle verhält sich wie ein Individuum. Nun findet man bei der Untersuchung der Lebensweise dieser Organismen, daß sie sich zu gewissen Zeiten geschlechtlich fortpflanzen, und zwar geschieht dies auf folgende Weise: Die Zellen zweier nebeneinanderliegenden Fäden bilden auf den einander zugekehrten Seiten der beiden Zellreihen Ausstülpungen in der Holzmembran, und zwar so, daß diese warzenförmigen Auswüchse der zwei benachbarten Fäden sich gegenseitig berühren und bei ihrem Wachsthum die letztern auseinanderdrängen (Fig. 5 b). In diesem Stadium stellen die zwei sich copulirenden Fäden ein leiterförmiges Gebilde dar, dessen Sprossen aus den dicht verwachsenen Ausstülpungen bestehen. An den Verwachsungsstellen der letztern wird schließlich das Membranstück, welches die zwei copulirenden Zellen

voneinander trennt, aufgelöst und dadurch ein Kanal hergestellt (Fig. 5 c), der von einer Zelle in die andere hinüberführt. Nun löst sich der Plasmaschlauch in der einen Zelle von der cylindrischen Holzmembran ab, wie eine feuchte Tapete von der Mauer, und zieht sich zusammen, wobei natürlich auch die grünen Plasmabänder enger zusammengeschlossen werden. Kurze Zeit nachher wandert diese ganze contrahirte Masse durch den Kanal hinüber in die andere Zelle und vereinigt sich dort mit dem plasmatischen Inhalt zu einem eiförmigen Klumpen, welcher die Plasmaschläuche und grünen Bänder beider Zellen in sich schließt und sich alsbald mit einer Holzmembran bekleidet. Es entsteht dabei durch die Copulation eine sogenannte Jochspore, welche, in der absterbenden Mutterzelle liegend, einige Zeit in Ruhe verharrt und nachher keimt (Fig. 5 e), um zu einem neuen Spirogyrafaden heranzuwachsen. Obschon die zwei sich vereinigenden Zellen bei Spirogyra scheinbar sich ganz gleich sind, so haben wir doch den ganzen Vorgang als einen geschlechtlichen anzusehen; denn ganz ähnliche Fortpflanzungsprocesse durch Copulation zweier Zellen wurden auch bei andern Organismen beobachtet, und zwar so, daß in den einen Fällen schon äußerlich ein Unterschied der zwei sich copulirenden Zellen zu erkennen ist, indem die eine Zelle etwas größer als die andere erscheint und wol als weibliche Sexualzelle zu erklären ist, während die kleinere als männliche aufgefaßt werden kann. Man findet bei der vergleichenden Betrachtung der Fortpflanzungsprocesse in den niedern Gruppen der Organismen einen allmählichen Uebergang von der Copulation ganz gleichartig aussehender Zellen bis zur ausgesprochensten geschlechtlichen Fortpflanzung, bei welcher bekanntlich die eine Zelle, die weibliche, um das Tausendfache größer ist als die sich mit ihr vereinigende, befruchtend wirkende männliche Zelle.

Durch diese Thatsachen wird uns begreiflich, warum der Tochterorganismus, d. h. das Product der geschlechtlichen Fortpflanzung, den älterlichen Organismen so gleich sieht; es befremdet uns nicht, wenn wir sehen, wie aus der Jochspore von Spirogyra beim Keimen ein Algenfaden hervorgeht, der wiederum jene hübschen Spiralbänder enthält, wie die zwei sich copulirenden Spirogyrafäden; denn wir haben mit Augen gesehen, wie während der Copulation die grünen Plasmabänder von zwei Zellen sich vereinigten und bei der Copulation, dieser einfachsten geschlechtlichen Fortpflanzung, zur Bildung der Zygospore (Jochspore) verwendet werden. Ohne Zweifel sind es dieselben Plasmamassen, welche später als grüne Spiralbänder

in dem jungen Keimling erscheinen. Es kann uns nicht befremden, wenn der Spirogyrakeimling ganz dieselben Wachsthums- und Zelltheilungsprocesse aufweist, wie die ursprünglichen Mutterzellen, die sich in den zwei sich copulirenden Algenfäden ganz ähnlich verhalten; denn die alle Lebensprocesse vermittelnde Materie des Keimlings gehörte vor der Copulation den älterlichen Zellen an und bildete dort ebenso den wichtigsten Bestandtheil, wie in den Zellen des Tochterindividuums.

Wir glauben, mit der Darlegung der Sexualverhältnisse bei Spirogyra einen der lehrreichsten und aufklärendsten Fälle behandelt zu haben, einen Fall, wie er zum Verständniß der Vererbung älterlicher Merkmale kaum besser gewünscht werden kann. Diese auf ganz natürlichen, durchaus nicht mysteriösen Ursachen beruhende Vererbung älterlicher Merkmale auf die Nachkommen bildet mit einen Theil des Fundaments, auf dem sich das ganze Gebäude der Descendenztheorie aufthürmt.

Der Organismus — die Pflanze oder das Thier — kann sich aber während seiner Lebensdauer verändern, sei es infolge äußerer Einflüsse, sei es infolge innerer Anlagen, d. h. einer ihm innewohnenden Neigung zur Abänderung von Anfang her. Der Ast kann vom Stamm abweichen, obschon er nur eine Wiederholung des Stammes ist; ebenso kann die Tochterpflanze sich durch neue Merkmale von der Mutterpflanze unterscheiden, durch Merkmale, die sich ebenfalls vererben können. Diese neuen Merkmale oder Abänderungen können sich infolge des Vererbungsvermögens durch eine Reihe von Generationen fortpflanzen; sie können sich anhäufen. Die Summe dieser Abänderungen kann schließlich so beträchtlich werden, daß die Pflanze oder das Thier letzter Generation mehr oder weniger anders organisirt erscheint, anders aussieht als die Stammpflanze oder das Stammthier; so bilden sich neue Varietäten oder Rassen.

Die eben angeführte Auseinandersetzung ist keine Hypothese, sondern die logische Abstraction aus Thatsachen. Sie bedarf keines Beweises mehr, denn sie ist durch Tausende von Thatsachen schon bewiesen. Die mehr als 1200 Apfelsorten — Varietäten — die bisjetzt in Deutschland cultivirt wurden, stammen wol alle von einer einzigen Art, dem Holzapfel (Pirus malus) her. Ebenso stammen die zahllosen Birnenvarietäten nach einer genauen Untersuchung (von Decaisne) von einer einzigen Birnspecies, der Holzbirne (Pirus communis) ab. Es ist kein Zweifel, daß alle die verschiedenen

Pferderassen von einer einzigen Art abstammen. Das Gleiche gilt von den Rinder- und Schafrassen, Taubenvarietäten 2c. Die Varietäten oder Rassen haben gewisse Eigenschaften mit der Stammart gemein, aus welcher sie abgeleitet wurden.

Ganz ähnlich, wie sich die Varietät oder Rasse zur Stammart verhält, so verhalten sich die Individuen zur Varietät oder Rasse. Jedes Individuum hat mit einem andern derselben Varietät oder derselben Rasse eine Anzahl von Eigenschaften gemein; aber auch an besondern Merkmalen, an Abweichungen fehlt es nicht, an Eigenschaften, die mit jedem Individuum wechseln. Von den etlichen Jungen einer Hündin kann wol jedes vom andern unterschieden werden, sei es durch den Klang der Stimme, sei es durch die Länge oder Farbe des Schwanzes und der Ohren, sei es durch diese oder jene individuelle Gewohnheit oder Eigenschaft, wie Liebenswürdigkeit oder Disposition zu einem bissig-mürrischen Wesen. Diese Eigenschaften, die mit jedem Individuum wechseln, durch die sich das Einzelwesen vom Einzelwesen unterscheidet, nennen wir variable, veränderliche, oder auch individuelle, im Gegensatz zu den beständigen, constanten Merkmalen, welche allen Individuen derselben Varietät gemein sind. Die individuellen Merkmale können in jeder folgenden Generation verloren gehen und durch andere ersetzt werden. Die constanten Merkmale dagegen sind erblich und dauern durch eine größere Reihe von Generationen fort, durch eine Generationenreihe, deren Größe jedoch durchaus nicht bestimmt werden kann, die noch viel weniger unendlich ist.

Nach dem größern oder geringern Grad der Beständigkeit, welche den Merkmalen der verschiedenen Organismengruppen eigen ist, theilt man letztere ein in: 1) Leichte oder variable Sorten, sogenannte Spielarten, deren Merkmale eine mehrjährige Beständigkeit besitzen. Beispiele: Runkelrüben- und Salatsorten. 2) Festere oder bessere Varietäten und Rassen, mit größerer Beständigkeit, die viele Jahre andauern kann. Beispiele: verschiedene Taubenrassen, einige Kartoffelvarietäten (blaue, weiße und rothe). 3) Ausgezeichnete Rassen und Varietäten oder sogenannte Unterarten, mit secularer Beständigkeit, die sogar mehrere Jahrhunderte lang andauern kann. Mais- und Getreidevarietäten, süße und bittere Mandeln, die schon lange vor Christi Geburt als verschiedene Varietäten cultivirt wurden. 4) Arten oder Species mit den relativ constantesten Merkmalen, mit Erdperioden-Beständigkeit. Die Art- oder Speciesmerkmale bleiben während ganzer

geologischer Perioden, durch viele Jahrtausende hindurch constant. Nach dem Linné-Cuvier'schen Dogma sollten diese Merkmale absolut beständig sein; sie sind es aber durchaus nicht.

Nun sagt Darwin in seinem ersten Werk, „Ueber die Entstehung der Arten" (S. 65 der 4. deutschen Auflage): „Eine bestimmte Grenzlinie ist bisjetzt sicherlich nicht gezogen worden, weder zwischen Arten und Unterarten, d. h. solchen Formen, welche nach der Meinung einiger Naturforscher den Rang einer Art nahezu, aber doch nicht ganz erreichen, noch zwischen Unterarten und guten Varietäten, noch zwischen den geringern Varietäten und individuellen Verschiedenheiten. Diese Verschiedenheiten greifen in einer unmerklichen Reihe ineinander, und eine Reihe erweckt die Vorstellung von einem wirklichen Uebergang."

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, daß die Merkmale mehr oder weniger constant sind, daß sie sich mehr oder weniger lange unverändert vererben. Diese Vererbung der Merkmale verhält sich ungleich je nach der Art der Fortpflanzung; je nachdem diese letztere eine geschlechtliche oder eine ungeschlechtliche ist. Durch die geschlechtliche Fortpflanzung wird die Vererbung von Merkmalen, die noch wenig constant sind, viel mehr gefährdet, es wird ein unlängst erworbenes, d. h. ein verhältnißmäßig neues Merkmal viel seltener auf geschlechtlichem Wege vererbt, als durch die ungeschlechtliche Vermehrung. Ein Beispiel wird zur Erhärtung des Gesagten genügen. Die süßesten Aepfel enthalten Samen, aus denen sich junge Apfelbäume, sogenannte Wildlinge, entwickeln, deren Früchte ebenso klein und ebenso herb sind, wie diejenigen, welche man aus den Samen von sauern Aepfeln zieht, während der Charakter der Apfelsorte durch künstliche (ungeschlechtliche) Vermehrung, durch Pfropfreiser, ganz rein erhalten bleibt. Durch die (ungeschlechtliche) Vermehrung mit Knollen, Zwiebeln, Wurzeln, Pfropfreisern u. s. f. gehen die individuellen und wenig constanten Merkmale von der Mutterpflanze meist unbeeinträchtigt auf die Tochterpflanze über, während dies bei der geschlechtlichen Fortpflanzung nicht der Fall ist. Es erklärt sich diese Thatsache mehr oder weniger aus den Umständen und Verhältnissen, welche bei der geschlechtlichen Fortpflanzung in Betracht kommen.

Wir haben gesehen, worin das Wesen der geschlechtlichen Fortpflanzung besteht. Erinnern wir uns nun der Thatsache, daß dabei

stets zweierlei Sexualzellen zur Bildung eines Keimes (Embryo, Fötus) zusammenwirken, Sexualzellen, die meistens von zwei verschiedenen Individuen derselben Art herrühren, die beide ihre Merkmale gleichzeitig auf den erzeugten Keim, die junge Pflanze oder das junge Thier, vererben, so leuchtet ein, daß in den meisten Fällen die reine Uebertragung der Merkmale vom Vater oder der Mutter auf das Kind durch das zweite, bei der geschlechtlichen Zeugung mitwirkende älterliche Individuum gehemmt oder in größerm oder geringerm Grade verhindert wird. Es können die individuellen Dispositionen und Anlagen, die individuellen Merkmale zweier geschlechtlich zusammenwirkender Individuen geradezu entgegengesetzter Art sein, sodaß sie sich im Product der geschlechtlichen Zeugung eben vollständig aufheben. Dabei kommen natürlich solche Anlagen und Dispositionen nicht zur Vererbung, und dies wird in sehr vielen Fällen statthaben, da es wol selten zusammentrifft, daß die individuellen Charaktere, die individuellen Merkmale beider Aeltern nach derselben Richtung tendiren. Auch bei den hermaphroditen (zwitterigen) Pflanzen, wo männliche und weibliche Sexualzellen in derselben Blüte gebildet werden, wo also die Geschlechtszellen von einem und demselben Individuum bei der Erzeugung neuer Keime thätig sein können, ist eine Fremdbestäubung, d. h. eine Befruchtung durch Blütenstaub einer andern Pflanze derselben Art, nicht blos möglich, sondern sie findet in sehr vielen Fällen regelmäßig statt.

Wir werden in einem der folgenden Kapitel sehen, daß es eine Unzahl von Pflanzen gibt, bei denen Fremdbestäubung statthaben muß, wenn lebensfähige Keime erzeugt werden sollen. Es verhalten sich diese Pflanzen ähnlich wie die meisten Hermaphroditen unter den Mollusken und viele unter den Würmern: obwol männliche und weibliche Zellen im gleichen Individuum gebildet werden, muß doch eine gegenseitige Befruchtung, eine Begattung zweier Individuen statthaben, wobei das eine der beiden Zwitterthiere jeweilen durch seine Spermatozoen die Eizellen des andern Thieres befruchtet, während zugleich seine eigenen Eier von dem Samen des andern Individuums befruchtet werden. Solche Wechselzwitter sind z. B. die Weinbergschnecken und die Regenwürmer. Durch die Fremdbestäubung werden in den daraus resultirenden Embryo Eigenschaften hineingelegt, die — verglichen mit denjenigen des mütterlichen Organismus — fremd erscheinen, Eigenschaften und Dispositionen, die die Uebertragung der mütterlichen Merkmale wesentlich beeinträchtigen,

oft geradezu unmöglich machen. Ganz dasselbe findet bei Thieren getrennten Geschlechtes statt. Wir haben alle Ursache, anzunehmen, daß manche sonderbare Eigenthümlichkeit, mancher individuelle Charakter eines Thieres sich würde vererbt haben, wenn nicht eine geschlechtliche Befruchtung zur Erzeugung der Nachkommenschaft nöthig gewesen wäre. Könnten sich Menschen und Thiere auf ungeschlechtlichem Wege, z. B. durch Knospung fortpflanzen, wie die Korallenthiere und Süßwasserpolypen, oder durch Theilung, wie die Glockenthierchen (Fig. 1 und 2), oder zeitweilig auch blos durch Parthenogenesis (Zeugung aus jungfräulichem Körper), wie bei den Bienen, so möchte die ganze Thierwelt mit Einschluß der menschlichen Gesellschaft eine von der jetzigen mächtig abweichende Physiognomie zeigen. In diesem Falle würde wol die ganze Gesellschaft noch viel bunter zusammengesetzt erscheinen. Unser Jahrhundert dürfte sich z. B. noch an einer hochbegabten Musikerfamilie Bach ergötzen; denn das musikalische Talent der frühern Bach-Generation zeigte große Beständigkeit. Das erhellt aus dem Umstand, daß in jener Familie nicht weniger als 22 hervorragende Musikkünstler geboren wurden. Es war ohne Zweifel eine individuelle Anlage, ein im Stammvater jener Musikerfamilie zum Durchbruch gekommenes Talent, das sich so lange vererbte, als die Söhne und Töchter aus der Familie Bach sich wieder mit musikalisch begabten, oder wenigstens nicht mit antimusikalisch disponirten Lebensgefährten verbanden. Sobald aber die Musikliebhaberei bei der Wahl einer Gattin oder eines Gatten nicht wesentlich mitwirkte, ging das Talent nach und nach verloren.

Ebenso verhält es sich mit der Vererbung der mathematischen Capacitäten der Bernoulli, der philosophisch-dichterischen Begabung der Schlegel, des Malertalentes der Familien Holbein, Tischbein, Cranach, der Naturforscherbegabung der Cuvier, Decandolle, Siebold ꝛc. Die Gefährdung der Uebertragung individueller Merkmale von Vater oder Mutter auf das Kind, wie sie bei einer geschlechtlichen Vermischung mit anders disponirten Individuen sich geltend macht, kann dadurch vermindert werden, daß sich eben nur gleich disponirte, gleich begabte Individuen paaren. Darauf beruht wol die Einführung von Gesetzen für den erblichen Adel, für die Heirathen innerhalb fürstlicher Familien; darauf beruhen die Kastengesetze vieler Völker. Ohne Zweifel entsprangen diese Gesetze, wie wir sie bei verschiedenen Völkern Asiens (z. B. den Indern und Japanesen) antreffen, der Ueberzeugung, daß die Menschen verschie-

dener Gesellschaftsklassen verschiedenes Blut besitzen. Der alte germanische Adel hielt bis in die neueste Zeit an der Ueberzeugung fest, daß in seinen Adern ein edleres Blut circulirte, als in denjenigen des gemeinen Unterthanen. Ursprünglich mag es, was wir an dieser Stelle nicht untersuchen wollen, besseres Blut gewesen sein. Anlagen zur Tapferkeit können sich wol ebenso vererben als musikalische Talente, sodaß in der That wirklich gewisse Eigenschaften dieser oder jener adelichen Familie zukamen und letztere vor andern Familien nichtadelicher Abkunft auszeichneten. Allein oft haben sich die Verhältnisse geändert, entweder bei der Creïrung einer neuen Adelichenfamilie durch den Ritterschlag, oder durch widergesetzliche Vermischung mit anderm Blut in Uebertretung des Sittengesetzes — item: es geschah, daß sich in sehr vielen Fällen auch schlechte Eigenschaften — die Gegentheile von Vorzügen und Tugenden — vererbten und anhäuften. Davon erzählt die sogenannte Weltgeschichte, wenn sie das Thun und Treiben römischer und bourbonischer Dynastien schildert.

„Man kennt Familien, in welchen wilde Sitten, Blutdurst und Verbrechen heimisch sind, während manche Fürstenhäuser durch Liebe zu den Künsten, Wissenschaften, durch Baulust, Neigung zur Pracht, heitern Lebensgenuß charakterisirt sind.“ (Perty, Anthropologie, 1874, I, 17.)

Viele Familien zeichnen sich durch Generationen hindurch vor andern durch große Fruchtbarkeit aus; so das Haus Fugger und Habsburg-Lothringen. Namen anderer sehr fruchtbarer Geschlechter dürften jedermann geläufig sein. Eines der interessantesten Belege für fortgeerbte große Fruchtbarkeit bietet uns das Volk Israel. Die Verheißung Jehovah's an Abraham: „Ich will Deinen Samen segnen und mehren wie die Sterne des Himmels“ (1 Mos., 22, 17) ist bis auf den heutigen Tag Wahrheit geblieben. Die Hebräer sind heute noch so fruchtbar wie vor 3000 Jahren.

„In der Familie Montmorency soll eine Art Schielen («une vue à la Montmorency»), in der Familie Garat eine schöne Stimme erblich sein, in der des Cardanus erbte sich eine Warze am Arme fort.“ (Perty, Anthropologie, I, 17.)

Auch Krankheiten vererben sich. Wer erinnert sich nicht des Umstandes, daß in vielen Familien Geisteskrankheiten häufiger sind als in andern? Es ist dies eine Thatsache, deren natürliche Ursachen zum großen Theil auf Rechnung der wiederholten Heirathen zwischen nahen Verwandten zu setzen sind. Es kann sich nämlich eine krank-

hafte Anlage ebenfalls durch Generationen hindurch vererben und durch Fortpflanzung gleich fehlerhaft disponirter Aeltern anhäufen, um schließlich die Fortexistenz in hohem Grade zu gefährden. „Auffallende Fälle sind beschrieben worden von Epilepsie, Schwindsucht, Asthma, Blasenstein, Krebs, profuse Blutung nach der kleinsten Verletzung, Mangel an Milch bei der Mutter und schwerer Geburt, welches alles vererbt worden ist.“ (Darwin, Variiren, II, 9.) Esquirol, ein berühmter Irrenarzt, hat dargelegt, daß die Anzahl der Geisteskranken in regierenden Familien das Sechzigfache der Durchschnittszahl der Irren unter der gewöhnlichen Bürgerbevölkerung ausmacht. Steigern sich durch Reinhaltung der Dynastie oder der Adelsfamilie diese oder jene krankhaften Anlagen (bei fortgesetzter Paarung naher Verwandter), so erfolgt schließlich das Aussterben des Geschlechts, eine Erscheinung, die sich seit alten Zeiten, bis in unsere Gegenwart hinein, tausendfach wiederholte und noch fortwährend wiederholt. Das einzige Mittel gegen die stricte Vererbung dieser oder jener Merkmale und deren Anhäufung in der Nachkommenschaft besteht demnach in der Paarung mit anders Disponirten.

Wenn sich nun auch die durch geschlechtliche Befruchtung erzeugte Generation weniger durch die Identität ihrer individuellen Merkmale mit denjenigen der Mutter oder des Vaters auszeichnet, als die auf ungeschlechtlichem Wege erzeugte Generation in ihrer Uebereinstimmung mit dem Mutter- organismus, so macht sich dagegen bei der geschlechtlich erzeugten Generation eine andere Thatsache von großer Wichtigkeit bemerkbar: daß nämlich eine weit größere Verschiedenheit der Geschwister resultirt, als bei einer ungeschlechtlich erstandenen Generation. So kann es vorkommen, daß aus den vielen Samen, welche in einer und derselben Fruchtkapsel gereift sind, sich junge Pflanzen entwickeln, welche ebenso viel verschiedene Früchte bringen, als man Samen aufgehen ließ. Man kennt ein Beispiel, wo aus zehn Kernen einer einzigen Birne zehn verschiedene Sorten erhalten wurden. (Büchner, Sechs Vorlesungen über die Darwin'sche Theorie, 3. Aufl., S. 57.)

Es ist allbekannt, daß in einer großen Familie unter zahlreichen Geschwistern keins dem andern ganz gleicht, weder in der Gesichtsbildung, noch in der Statur, noch rücksichtlich der mancherlei Geistesanlagen. Diese Verschiedenheit der Kinder ist um so größer, je weiter die individuellen Anlagen — die geistigen wie die körperlichen — bei Vater und Mutter divergiren. So kann der eine Sohn eine musikalische Begabung an den Tag legen, während ein anderer

nicht musikalisch angelegt ist, dagegen mehr Sinn für Sprachen oder geographisches Wissen, ein dritter mehr Neigung für Mathematik und Mechanik bekundet. Die eine Tochter derselben Familie schwärmt für Malerei, eine andere dichtet, während eine dritte mehr Energie und Trieb zur Wissenschaft besitzt, um schließlich mit einem tapfern Salto mortale in die Hör- und Secirsäle der medicinischen Hochschulen zu gelangen. Diese Familienskizze erscheint gewiß keinem Erfahrenen als übertrieben. Uns schwebt ein derartiges Beispiel aus dem wirklichen Leben vor Augen, ein Beispiel, das so recht die Mannichfaltigkeit der durch geschlechtliche Fortpflanzung erzeugten Generationen manifestirt.

Nachdem wir im Bisherigen gesehen haben, daß die Pflanzen und Thiere (mit Einschluß des Menschen) variiren, und unter welchen Umständen die veränderten Merkmale zur Fortpflanzung kommen, d. h. unter welchen Verhältnissen sie sich am sichersten vererben und unter welchen Umständen solche Variationen am meisten gefährdet werden, gelangen wir zu der Frage: Wie groß kann der Betrag der Variation werden? Oder: Wie weit kann sich die Abänderung der Merkmale erstrecken? Je nachdem der Naturforscher diese Frage beantworten wird, erscheint er als Anhänger oder als Gegner der Abstammungstheorie. Unsere Frage ist somit eine Hauptfrage; der Abschnitt, welcher sie zu behandeln hat, ist darum für das Verständniß der Darwin'schen Descendenz- und Selectionstheorie von enormer Tragweite.

Darwin hat über den Betrag des Variirens ein reiches Material gesammelt und dasselbe in seinem zweiten Werke: „Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication", niedergelegt. Daselbst beweist der gelehrte Engländer an tausend Beispielen aus dem Thier- und Pflanzenleben, „daß erbliche Abänderungen in großer Ausdehnung wenigstens möglich sind, und daß das Vermögen des Menschen, geringe Abänderungen durch deren ausschließliche Auswahl zur Nachzucht, d. h. durch Zuchtwahl, zu häufen, sehr beträchtlich ist". (Entstehung der Arten, 4. deutsche Aufl., S. 16.)

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die meisten Thiere und Pflanzen, welche der Mensch in seine Zucht und Pflege nahm, große Neigung zum Variiren an den Tag legen. „Es läßt sich kaum eine einzige Pflanze namhaft machen, welche lange cultivirt und durch

Samen fortgepflanzt worden ist, und welche nicht in hohem Grade variabel wäre." (Darwin, Variiren, II, 336.)

Ueber die Ursachen dieses Abänderns der Organismen im Zustande der Domestication ist bisjetzt noch wenig Sicheres bekannt. Doch gibt es Fälle, wo diese Abänderungsprocesse auf eine ganz natürliche Weise erklärt werden können. So hat sich z. B. herausgestellt, daß die Flügelknochen bei der Hausente im Verhältniß zum Skelet leichter sind als bei der wilden Ente, von welcher jene abstammt; während umgekehrt bei der wilden Ente die Beinknochen relativ leichter sind als bei der Hausente. Diese Thatsache ist leicht zu erklären. Die Hausente gewöhnt sich in dem engen Raum, der ihr angewiesen ist, die Beine viel mehr zu gebrauchen als die Flügel, eine Gewohnheit in der Bewegung, die derjenigen der wilden Ente gerade entgegengesetzt ist. Infolge des seltenern Gebrauchs werden bei der Hausente die Flügelknochen weniger, die Beinknochen infolge Mehrgebrauchs stärker entwickelt als die entsprechenden Organe bei der wilden Ente, wo das umgekehrte Verhältniß im Gebrauch stattfindet. „Der Proteus (ein Schwanzmolch) ist mit Kiemen ebenso gut wie mit Lungen versehen. Ein Beobachter fand, daß, wenn das Thier gezwungen wurde, in tiefem Wasser zu leben, die Kiemen sich bis zum Dreifachen ihrer gewöhnlichen Größe entwickelten, während die Lungen zum Theil atrophirten. Wurde andererseits das Thier gezwungen, in seichtem Wasser zu leben, so wurden die Lungen größer und gefäßreicher, während die Kiemen in mehr oder weniger vollständigem Grade verschwanden." (Darwin, Variiren, II, 395.)

Nichtgebrauch von Organen hat bei Thieren und Menschen zur Folge, daß diese Organe einen geringern Blutzufluß erhalten, da sie weniger den Veränderungen in Druck- und Spannungsverhältnissen ausgesetzt sind, als während des Gebrauchs. Verminderter Blutzufluß bei gesunden Organen ist aber gleichbedeutend mit spärlicher Ernährung. Kühe und Ziegen haben in den Gegenden, wo sie regelmäßig gemolken werden, größere Euter als da, wo dies nicht oder in geringerm Grade der Fall ist. Viele Hausthiere haben hängende Ohren, weil sie die Ohrmuskeln weniger gebrauchen als im wilden Zustande. Ein gesund geborener Mensch, der infolge einer verfehlten Erziehung oder einer traurigen socialen Stellung verhindert wird, sein Gehirn ebenso viel zu gebrauchen als ein anderer Mensch, der während seiner Jugend zum Denken, überhaupt zu geistiger Arbeit angehalten wird, büßt an kräftiger Gehirnentwickelung bedeutend ein.

Jedermann weiß, daß, je höher ein Thier oder ein Mitglied der menschlichen Gesellschaft in psychischer (intellectueller) Richtung entwickelt ist, desto fester auch die Gehirnsubstanz, desto tiefer und complicirter sich die Gehirnwindungen gestalten. Nun berichtet Albers in Bonn, daß er die Gehirne mehrerer Personen secirt habe, die eine Reihe von Jahren geistig sehr viel gearbeitet hatten. Dabei stellte sich heraus, daß die Gehirnsubstanz sehr fest, die graue Substanz und die Gehirnwindungen auffallend entwickelt waren.

Es ist wol allen aus eigener Erfahrung bekannt, daß angestrengte und andauernde geistige Arbeit Kopfschmerzen verursacht. Dies Uebel ist ohne Zweifel nur die Empfindung eines zu starken Druckes, welchen das zum Gehirn, dem Denkorgan, allzu reichlich hinströmende Blut auf letzteres ausübt. Es ist ferner eine bekannte Thatsache, daß cultivirte Nationen, aus geistig arbeitenden Menschen bestehend, bedeutend mehr Gehirn haben, als wilde Menschenrassen, bei welchen Kopfschmerzen infolge ermüdender geistiger Arbeit wol selten vorkommen. Bei den domesticirten Kaninchen ist der Schädel im Verlaufe der Gefangenschaft während vieler Generationen nach und nach bedeutend schmäler geworden, und es hat sich aus genauen Messungen ergeben, daß dies Schmälerwerden mit einer Größenabnahme des Gehirns in Zusammenhang steht. Die Abnahme des Gehirns erklärt sich aber durch die geistig unthätige Lebensweise der Thiere während ihrer Gefangenschaft. (Darwin, Variiren, II, 396.) „Vergleichungen zwischen ausgegrabenen Schädeln aus der Vorzeit und den Köpfen der jetzt lebenden Generation lassen kaum einen Zweifel über die interessante Thatsache, daß der Schädelbau der europäischen Menschheit im Laufe der historischen Zeit im großen und ganzen an Umfang nicht unbedeutend zugenommen hat." (Büchner, Kraft und Stoff, 12. Aufl., S. 140.)

Es leuchtet ein, daß es dieselbe Ursache ist, welche das Stärker- und Schwererwerden der Beinknochen bei unserer Hausente zur Folge hat und die Zunahme der Gehirnmasse, die fortschreitende höhere Organisation des Centralorgans der Nerven bei den denkenden, geistig arbeitenden Nationen bewirkt: es ist der vermehrte Gebrauch der Organe, der einen vermehrten Blutzufluß, eine bessere Ernährung jener Organe nach sich zieht. Hierfür lassen sich außer den angeführten noch zahllose Belege beibringen. Ich erinnere einerseits an die muskulösen Arme des Turners und des Feldarbeiters, an die schwieligen Hände des Handwerkers, und andererseits an die zarten

Händchen der nichtarbeitenden Salondamen, an das schmächtige, schwächliche Aussehen jener bevorzugten Klasse von Menschen, welche von körperlicher Arbeit keinen Begriff, vom „Kampf ums Dasein“ aus Mangel an Noth keine Ahnung haben.

Wenn von zwei Organen, die denselben Verrichtungen dienen und im normalen Zustande gleich stark entwickelt sind, das eine durch Krankheit geschwächt und für lange Zeit in einen weniger leistungsfähigen Zustand versetzt wird, so wird das andere gesunde Organ infolge Mehrgebrauchs bald an Stärke der Entwickelung und Leistungsfähigkeit gewinnen. Unter siebzig Schülern einer mir bekannten Unterrichtsanstalt, in welcher wöchentlich zwei Stunden geturnt werden muß, befand sich einer, welcher beim Wettspringen auf einem Beine immer Sieger blieb, d. h. unter siebzig gesunden Jungen am schnellsten und ausdauerndsten auf einem Beine zu springen im Stande war, obschon er keineswegs kräftiger und muskulöser aussah als seine Mitschüler. Dieser gute Springer war auf der ganzen linken Körperseite von Jugend auf durch skrophulöse Zufälle geschwächt. Infolge davon hatte er sich gewöhnen müssen, das rechte Bein beim Stehen und Gehen viel mehr zu gebrauchen, als das linke, weil ihm dieses sehr bald Schmerzen verursachte. Ebenso verhielt es sich mit den beiden Armen, die bei jahrelangem Handarbeiten ungleich stark gebraucht wurden. So erhielten die Gliedmaßen der rechten Körperseite infolge Mehrgebrauchs eine ausnehmende Stärke, die diejenige eines gesunden, normal gebauten Menschen bei weitem übertrifft. In Raufübungen blieb derselbe so lange unbewältigt, als er über Arm und Bein der rechten Seite frei verfügen konnte, und seine Gegner fürchteten mit Recht nur diese zwei mehr gebrauchten Organe.

Diese Beispiele mögen genügen, uns auf ein Verhältniß aufmerksam zu machen, das in vielen Fällen als die natürliche Ursache des Abänderns dieser oder jener Organe zu betrachten ist. Allerdings werden diese Abänderungen infolge Mehr- oder Mindergebrauchs nur dann für die Descendenztheorie von Bedeutung sein, wenn sie vererbt werden können, und dies ist unzweifelhaft manchmal der Fall. Schwächung oder anormale Abänderung von Organen können von den Aeltern auf die Kinder vererbt werden. Es zweifelt kein Augenarzt daran, daß Kurzsichtigkeit vererbt werden kann. Die infolge anhaltenden Drucks an der Fußsohle des Menschen dick gewordene Haut wird nicht erst beim Gehen erworben, sondern sie tritt schon

am Kind im Mutterleibe auf. Dasselbe scheint mit der stärkern Entwickelung der rechtsseitigen Gliedmaßen der Fall zu sein. Schuster und Handschuhmacher wissen, daß im allgemeinen die betreffenden Kleidungsstücke größer sein müssen, als diejenigen für die linken Gliedmaßen.

Ein kleiner Schritt führt uns von diesen Argumenten zu einem gewaltigen Irrthum und sehr leicht zu einer unwillkürlichen oder auch — böswilligen Verdrehung der Darwin'schen Descendenztheorie. Man hat in der That diese Theorie lächerlich zu machen versucht, indem man fälschlich behauptete, es lehre dieselbe unter anderm auch Folgendes: Der Schwan mit seinem langen Halse sei aus einem Schwimmvogel mit kurzem Hals entstanden dadurch, daß infolge von Ueberschwemmungen dieser kurzhalsige Vorfahre des Schwans genöthigt worden sei, die Nahrung viel tiefer unter dem Niveau des Wassers zu suchen, als es früher der Fall gewesen. Ebenso habe sich die Giraffe aus einem kurzhalsigen Thiere herausgebildet infolge Höherwerdens der Palmen, von denen sie ihre Nahrung holen; durch fortwährendes Strecken der Beine und des Halses seien diese Organe verlängert worden, gerade so wie ein Waldbaum den hohen Stamm erhalte im Drang nach Sonnenlicht und Regen.

Allerdings war es Lamarck, ein Vorläufer Darwin's, aber keineswegs Darwin selbst, der in dieser Weise argumentirte. Aehnliches hat in neuerer Zeit sogar Schopenhauer gelehrt, indem er erklärte, daß die Thiere ihre Organe durch Bedürfniß und Willen erhalten haben; so sei der Stier zu Hörnern gelangt durch den Willen und Trieb zum Stoßen, und der Hirsch zu seinen schnellen Beinen durch den Willen zum Laufen. Fahren wir in dergleichen Demonstrationen consequent weiter, so folgt, daß der Mensch schließlich Flügel erhält, weil er ein Verlangen danach hat, fliegen zu können.

Lamarck wähnte, in der Anpassung der Organismen an die äußern Lebensbedingungen eine Erklärung für die Umwandlung der Arten gefunden zu haben. Diese Anpassung meinte er sodann durch die Gewöhnung auf den Willen des einzelnen Individuums und durch die Vererbung der Charaktere erklären zu können. Seine Accommodationstheorie ist aber keineswegs die Darwin'sche Selectionstheorie. Und wer der letztern heute noch dergleichen Unterschiebungen macht, wie sie vorhin genannt wurden, fälscht unleugbar den wahren Sachverhalt, ungefähr in ähnlicher Weise, wie wenn wir behaupteten, daß nach der Meinung der Wundergläubigen der Schöpfer Himmels

und der Erde die Korkeiche wachsen ließ, damit die Menschen Stöpsel anfertigen könnten.

Wir werden in der Folge sehen, welch eminenter Unterschied zwischen der Lamarck'schen Accommodationslehre und der Darwin'schen Zuchtwahltheorie existirt. Jene ist noch mit wahren Ungeheuerlichkeiten behaftet, diese dagegen verstößt nirgends gegen den gesunden Menschenverstand, trotz des Geschreies von gegnerischer Seite, daß sie den Gipfel des Wahnsinns vom 19. Jahrhundert bedeute.

Ehe wir an die Betrachtung specieller Beispiele von Anhäufungen individueller oder neu erworbener Merkmale übergehen, haben wir noch einer eigenthümlichen Erscheinung zu erwähnen, die auf den ersten Blick etwas wunderbar erscheinen mag, aber doch nur auf ganz natürlichen Processen beruht. Das Abändern eines Individuums äußert sich sehr häufig nicht blos an einem einzigen Organ, sondern es zeigen sich gleichzeitig Modificationen an zwei oder mehr Organen, und zwar geschieht dies oft auf eine solche gesetzmäßige Weise, daß wir auf eine Wechselwirkung zwischen den abgeänderten Organen schließen müssen.

Es existirt, um mit Darwin's Worten zu reden, eine Correlation des Abänderns.

Am einfachsten und deutlichsten zeigen sich diese Wechselbeziehungen an den homologen (gleichnamigen und ähnlich gelegenen) Organen, an den Organen, die demselben Zwecke dienen, die desselben Ursprungs sind und eine ähnliche Entwickelungsgeschichte haben, wie z. B. die Extremitäten, die symmetrisch gelegenen doppelten Sinnesorgane. Man ist gewohnt, aus der Anwesenheit kleiner Hände auch auf kleine Füße zu schließen. Pferde mit langen Hinterbeinen haben in der Regel auch lange Vorderbeine. Die Farbe der Iris des einen Auges ist in Correlation mit derjenigen des andern Auges. Wo an den Händen statt der normal vorkommenden fünf Finger deren sechs vorhanden sind, da zeigt sich der Ueberschuß auch an der Sechszahl der Fußzehen. Homologe Organe sind auch die Haut und ihre Anhänge, als: Federn, Haare, Hufe, Hörner und Zähne. Daß eine Correlation zwischen der Hautfarbe und den Haaren besteht, wird sofort einleuchten, wenn ich daran erinnere, daß Menschen mit „impertinent-blonden" oder sogenannten rothen Haaren stets eine auffallend weiße Haut besitzen. Bei solchen Hochblonden gibt sich auch eine große Neigung kund, im Gesicht und an Händen und Füßen eine große Menge von Sommersprossen zu bilden.

Die Farbe der Kopfhaare steht in Correlation mit den Haaren an den übrigen Körpertheilen. „So tritt bei Pferden ein großer weißer Stern oder eine Bläſſe auf der Stirn meist in Begleitung weißer Füße auf. Bei weißen Kaninchen und Rindern existiren dunkle Zeichnungen oft gleichzeitig an den Spitzen der Ohren und an den Füßen.“ (Darwin, Variiren der Thiere und Pflanzen, II, 429.) Gute Pferdekenner finden stets eine Wechselbeziehung zwischen den Haaren und der Bildung der Hufe. Bei den Schafen wurde beobachtet, daß die Länge, Straffheit und Feinheit der Haare in Correlation steht mit der Bildung der Hörner. In seiner Arbeit „Ueber Rassen, Kreuzungen ꝛc., 1825“, behauptet Sturm, daß die Hörner bei den Schafen um so mehr spiralig gewunden seien, je mehr die Wolle gekräuselt erscheine.

Daß eine Correlation zwischen Haaren und Zähnen existirt, ersehen wir deutlich aus folgenden interessanten Beispielen: „Crawfurd sah an dem Hofe von Burma einen 30 Jahre alten Mann, dessen ganzer Körper, mit Ausnahme der Hände und Füße, mit schlichten, seidenartigen Haaren bedeckt war, welche an den Schultern und dem Rückgrat 5 Zoll Länge besaßen. Bei der Geburt waren nur die Ohren bedeckt. Er erreichte die Pubertät nicht vor dem 20. Jahre, wechselte sein Gebiß auch nicht früher, und um diese Zeit erhielt er in dem Oberkiefer fünf Zähne, nämlich vier Schneidezähne und einen Eckzahn, und vier Schneidezähne im Unterkiefer; alle Zähne waren klein. Dieser Mann hatte eine Tochter, welche mit Haaren in ihren Ohren geboren wurde; das Haar breitete sich bald über ihren Körper aus. Als Kapitän Yule den Hof besuchte (Narrative of a Mission to the Court of Ava in 1855), fand er dieses Mädchen erwachsen. Sie bot ein fremdartiges Ansehen dar, da selbst ihre Nase dicht mit weichem Haar bedeckt war. Wie ihr Vater war auch sie nur mit Schneidezähnen versehen. Der König hatte mit Schwierigkeit einen Mann bestochen, sie zu heirathen, und von ihren Kindern war eins ein Knabe von 14 Monaten, welchem Haare aus den Ohren wuchsen und der einen Kinn- und Schnurrbart hatte.“

„Julia Pastrana, eine spanische Tänzerin, war eine merkwürdig schöne (?) Frau; sie hatte aber einen starken männlichen Bart und eine haarige Stirn. Sie wurde photographirt und ihre ausgestopfte Haut wurde als Schaustück gezeigt. Was uns aber hier von ihr angeht, ist, daß sie sowol im Ober- als Unterkiefer eine unregelmäßige doppelte Reihe von Zähnen hatte, von denen die eine Reihe

innerhalb der andern stand, und hiervon nahm Dr. Purland einen Abguß. Wegen der Ueppigkeit ihres Zahnwuchses sprang ihr Mund vor und ihr Gesicht hatte ein gorillaähnliches Ansehen." (Darwin, Variiren, II, 433, 434.)

Es besteht auch eine Wechselbeziehung zwischen der Farbe der Haare und derjenigen der Augen. Jedermann weiß aus eigener Beobachtung, daß sich blondhaarige Jünglinge und Jungfrauen in der Regel auch durch die bekannten und viel besungenen schmachtendblauen Augen rühmlich auszeichnen. (Blondhaarigkeit und Blauäugigkeit sind seit alters her als Attribute des deutschen Volksstammes immer zusammen aufgezählt worden.) Umgekehrt wird der Germane bei seinen Reisen durch Italien oder Spanien in der Beobachtung der dortigen Einwohner sogleich frappirt durch die Uebereinstimmung in der Farbe der schwarzen Haare und dem tiefdunkeln Colorit der Augen. Ausnahmen sind selten und gelten dann natürlich als etwas ausgezeichnet Schönes.

Eine eigenthümliche Correlation wurde bei den Katzen entdeckt. Schon lange kennt man die Thatsache, daß Katzen mit weißem Pelz und blauen Augen in der Regel taub sind. Bekanntlich werden die Katzen mit geschlossenen Augen, oder, wie die Leute unrichtig sagen, blind geboren. Nun ist die Iris der neugeborenen Katzensäuglinge blau, auch hören die letztern durchaus nicht, sie sind und bleiben taub, bis sich die Augen öffnen und infolge der Einwirkung des Tageslichts auch die Iris sich dunkler färbt. Dies geschieht ungefähr nach acht oder neun Tagen nach der Geburt. Wenn nun die Iris ihre blaue Farbe nicht verliert, so bleibt auch das Thier gehörlos. Man hat sogar beobachtet, daß sich die blaue Iris erst nach vier Monaten dunkler färbte und daß in diesen Fällen auch die Fähigkeit des Hörens nicht früher eintrat. (Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie, Dorpat 1871, S. 47.)

Es scheint auch die Farbe der Haut und deren Anhänge mit der Empfänglichkeit für manche Krankheiten in Correlation zu stehen. Nach Dr. Beddoe's Tabellen (British Medical Journal, 1862, S. 433) existirt zwischen der Farbe des Haares, der Augen und der Haut einerseits und der Anlage zur Schwindsucht eine Correlation.

Sehr lehrreich in dieser Beziehung ist die Schweinezucht der Farmer in Florida. Es haben letztere die Erfahrung gemacht, daß nur die schwarzen Schweine den Genuß der Lachnantheswurzel ertragen, während die anders gefärbten Thiere dieser Zunft am Genuß

jener reichlich vorhandenen Pflanze zu Grunde gehen. Aus diesem Grunde sind in Florida alle Schweine mit schwarzen Borsten versehen. Weiße Schweine leiden auch am meisten am Sonnenstich. Weiße oder weißgefleckte Pferde litten nach dem Genuß mehlthauiger und honigthauiger Wicken an Hautentzündung, während anders gefärbte Pferde durchaus gesund blieben.

Zahllos sind die Beispiele von Correlation im Abändern bei den Pflanzen. Hier sind die homologen Theile äußerst mannichfaltig. Homolog sind die grünen Laubblätter, die Kelch- und Kronblätter der Blüten, sodann die Staubfäden mit ihren Pollensäcken und die Stempel- oder Fruchtknotentheile. Alle diese Gebilde sind nur verschiedene Formen von Blättern. Nun sehen wir sehr häufig, daß — tritt einmal an einer Blattart eine Abänderung auf — mit der Variation der einen Blätter auch ein Variiren an andern Blattarten sich kundgibt. Wenn in einer gefüllten Blüte die Form und Farbe von Kronblättern variirt, so wird auch Form und Farbe der Staubblätter und Stempelblätter (Carpelle) in Mitleidenschaft gezogen.

„In allen Varietäten der gemeinen Erbse, welche purpurne Blüten haben, sieht man einen purpurnen Fleck auf den Nebenblättchen“ am Grunde eines jeden Laubblattes. Sehr oft variiren Blätter, Früchte und Samen im gleichen Sinne. Bei der purpurblätterigen Haselnuß sind auch die Hüllen der Nuß sowie das feine Häutchen um den Kern purpurn gefärbt worden. (Darwin, Variiren, II, 437.)

Ebenso wie bei den Thieren und Menschen die Farbe der Haut und der Haare in Correlation mit der Empfänglichkeit oder Widerstandsfähigkeit gegen gewisse Krankheiten steht, ebenso existirt auch bei manchen Pflanzen eine Correlation zwischen Farbe und Disposition oder innerer Constitution. So weiß jeder Bauer seit dem Auftreten der Kartoffelkrankheit, daß die bei uns gezogenen blauen Frühkartoffeln der Invasion des die Krankheit erzeugenden Pilzes (Peronospora infestans) viel weniger Widerstand leisten als die weißen Kartoffelsorten, und diese hinwieder weniger widerstandsfähig sind als die rothen Varietäten. Auf Mauritius erkrankt die rothe Varietät des Zuckerrohrs in geringerm Maße als die weiße. In Italien, wo die Traubenkrankheit in den letzten Jahren ungeheuere Verheerungen anrichtete, weiß jedermann, daß die weißen Trauben viel eher von dem Verderben bringenden Pilze (Oidium Tuckerii) befallen werden, als die blauen und blauschwarzen Traubenvarietäten.

Auch der Spelz oder Dinkel (Triticu Spemlta), der bei uns in mehrern Varietäten cultivirt wird, ist gegen den „Brand" der Aehren ungleich widerstandsfähig; die röthliche Spelzvarietät leidet viel weniger als die weiße.

Diese und andere Thatsachen erinnern uns an den Umstand, daß Individuen der schwarzen Menschenrasse gegen manche ansteckende Krankheiten viel unempfindlicher sind als die weißen Europäer, sodaß in überseeischen Colonien die letztern entsetzlich decimirt werden, während die Schwarzen mit heiler Haut davonkommen. Aber am frappantesten bekundet sich die Correlation des Abänderns zwischen den Sexualorganen und den sogenannten secundären Geschlechtscharakteren.

Zum Verständniß des Folgenden erst eine definirende Bemerkung.

Unter Sexualorganen schlechtweg verstehen wir jene Organe oder Apparate, welche direct zur Erzeugung (resp. zur ersten Entwickelung) der Jungen in Mitwirkung gezogen werden. Es sind einerseits die Ovarien (Eierstöcke), der Uterus (Fruchthälter, Gebärmutter) und seine Dependenzen, sowie bei den Säugethieren die Milchdrüsen (Brüste, Zitzen) des Weibchens; andererseits beim Männchen die samenbildenden Testikeln (Hoden) und die Begattungsorgane. Zu den secundären Geschlechtscharakteren dagegen gehören alle jene Merkmale, die — ohne den eigentlichen Geschlechtsorganen anzugehören — das Männchen vom Weibchen und das Weibchen vom Männchen unterscheiden. Bei den meisten Vögeln zeigt sich der secundäre Geschlechtscharakter des Männchens in einem bessern Stimmorgan und einem hübschern Kleide, bei manchen Säugethieren durch die Anwesenheit starker Waffen — Geweihe, Hörner, starke Eck- oder Stockzähne —, eine hübsche Mähne und starke Stimme. Zu den secundären Geschlechtscharakteren des Menschen gehört einerseits der Bart des Mannes, die gebrochene Stimme, die größere Körperstärke, die in die Augen springende stärkere Entwickelung der Muskulatur und der leidenschaftlichere Charakter seines Wollens und Handelns — andererseits die Sopranstimme des Weibes, die Zartheit in Behaarung und Hautfarbe, die Abrundung der Gliedmaßen, die Sanftmuth des Charakters im Wollen und Handeln und alle jene liebenswürdigen Eigenschaften, die wir Männer eben seit alten Zeiten am Weibe zu ehren gewohnt sind.

Nun existirt eine Correlation zwischen den eigentlichen Sexualorganen und den secundären Geschlechtscharakteren, insofern die letztern von jenen abhängig zu sein scheinen; ihr Dasein ist an das Vor-

handensein und die normale Entwickelung jener gebunden. Jedermann weiß, daß bei allen echten Hirscharten, z. B. beim Edelhirsch (Cervus Elephas), nur das Männchen ein stattliches Geweih besitzt. Diese mächtige Waffe wird alle Jahre abgeworfen, um einem neuen Geweih Platz zu machen. Der Vorgang der Neubewaffnung findet aber nur so lange statt, als das Thier (ich spreche hier vom Männchen, obschon in Deutschland die Jäger unter dem „Thier" nur das Weibchen des Edelhirsches verstehen) functionsfähige Geschlechtsorgane besitzt. Wird ein Edelhirschmännchen kurz nach dem Abwerfen des Geweihes castrirt, so bildet es kein neues Geweih mehr. Erfolgt die Castration vor dem Abwerfen des Geweihes, so unterbleibt der Erneuerungsproceß; es behält der entmannte Edelhirsch sein Leben lang das gleiche Geweih.

Die Fürsten des Vaticans, die einzig Unfehlbaren unter den sündigen Menschen, hatten lange Zeit die Gewohnheit, nicht allein das Cölibat aufrecht zu erhalten, sondern auch gesunde Knaben, die mit guten Singstimmen ausgestattet waren, castriren zu lassen, um für die heiligen Gesänge in den Kirchen Italiens geschlechtslose Sänger zu haben. Dabei unterbleibt nämlich die Entwickelung der secundären Geschlechtscharaktere: die hohe Knabenstimme bleibt Knabenstimme, der Bart bleibt zurück, die Muskulatur entwickelt sich schwach, der castrirte Unglückliche bleibt allerdings ein guter und wol auch sehr tugendhafter Sänger, aber physisch und psychisch ein Mannweib. Ob diese Sitte auch jetzt noch prakticirt wird, ist mir unbekannt; eins aber ist gewiß, daß sie einst existirte; davon zeugen mancherlei Greuelthaten in den Familien solcher Unglücklichen; davon erzählt die Geschichte des Papstthums, als die dunkelste Seite des siegreichen Christenthums; davon erzählen auch die Handbücher der praktischen Chirurgie aus jener Zeit der Inquisition mit den Ketzerverbrennungen und Folterprocessen einerseits und dem unbeschreiblichen sittlichen Zerfall der Geistlichkeit andererseits. Die Klostermauern und unterirdischen Räume der geistlichen Behausungen haben das Gräßlichste mit angesehen, was von irgendeiner Gesellschaftsklasse ausgedacht und vollführt wurde: Schändung und Mord — und daran reiht sich ebenbürtig die Castration jener Opfer, die von gewissenlosen oder fanatisirten Aeltern an die blutbefleckte sittenlose Priesterschaft verkauft wurden.

„Der Mann ist", wie Ernst Häckel sich ausdrückt, „eben Leib und Seele nach nur Mann durch seine männliche Generationsdrüse."

Und vom Weibe gilt dasselbe. In einem Aufsatze: „Das Weib und die Zelle“, behauptet Virchow mit Recht: „Das Weib ist eben Weib nur durch seine Generationsdrüse; alle Eigenthümlichkeiten seines Körpers und Geistes oder seiner Ernährung und Nerventhätigkeit: die süße Zartheit und Rundung der Glieder bei der eigenthümlichen Ausbildung des Beckens, die Entwickelung der Brüste bei dem Stehenbleiben der Stimmorgane, jener schöne Schmuck des Kopfhaares bei dem kaum merklichen, weichen Flaum der übrigen Haut, und dann wiederum diese Tiefe des Gefühls, diese Wahrheit der unmittelbaren Anschauung, diese Sanftmuth, Hingebung und Treue — kurz, alles, was wir an dem wahren Weib Weibliches bewundern und verehren, ist nur eine Dependenz des Ovariums. Man nehme den Eierstock weg, und das Mannweib in seiner häßlichsten Halbheit steht vor uns.“

Wie wichtig die Kenntniß der Correlation des Abänderns für die biologischen Wissenschaften sein muß, wird uns klar vor Augen liegen, wenn wir bedenken, daß bei der Wechselbeziehung der Organe eine Modification irgendeines Theiles eine ganze Kette von Modificationen anderer Organe nach sich ziehen kann, in vielen Fällen durchaus nach sich ziehen muß. Wir werden häufig auf complicirte Fälle stoßen, und sind wir dann im Stande, die Ursache des Abänderns eines einzigen Organs zu ergründen, so wird es ein Leichtes sein, auch die Abänderungsprocesse anderer Organe, die mit diesem erstern in Correlation stehen, zu erklären. Es wird der Naturforscher ähnlich verfahren, wie der praktische Arzt. Letzterer sieht und beobachtet eine Menge von krankhaften Erscheinungen an einem und demselben Patienten; krankhafte Erscheinungen, die nur secundärer Natur sind und alle auf einer einzigen Ursache beruhen: auf der Functionseinstellung oder Hemmung der normalen Thätigkeit eines einzigen Organs. Ist diese einzige Ursache erkannt, so wird es dem Physiologen ein Leichtes sein, alle jene secundären Erscheinungen zu erklären. Fehlt dem Arzt die genügende Kenntniß der Correlation zwischen den verschiedenen Organen des menschlichen Körpers, so wird er nie ein rationeller Heilkünstler sein, sondern mit seinen Arzneien und Operationen umsonst an der Hebung der secundären Uebel herumlaboriren, ähnlich wie der Naturforscher umsonst an der vernünftigen Erklärung von Abänderungserscheinungen arbeitet, die als secundäre Resultate einer Variation anderer Organe zu betrachten sind, die mit dem in letzter Instanz abgeänderten in Correlation stehen.

Wir werden in einem spätern Kapitel erfahren, wie auch eine Correlation zwischen Flora und Fauna (Pflanzen- und Thierwelt) eines Landes existirt, und wie durch scheinbar sehr geringe Modificationen an einer Pflanze oder an einem Thier oft eine endlose Kette großer Umwälzungen im ganzen organischen Leben hervorgeht. Thier- und Pflanzenwelt bilden zusammen nur einen gewaltigen, höchst complicirten Organismus, ein Ganzes, dessen tausend Theile oder Organe zueinander in Correlation stehen, wie die einzelnen Theile oder Organe des pflanzlichen oder thierischen Individuums.

Nachdem wir im unmittelbar Vorhergehenden versucht haben, die Ursachen des Abänderns von Thieren und Pflanzen im Zustand der Domestication an einigen Beispielen zu erläutern, um sodann auf die Erscheinungen der Correlation überzugehen, schreiten wir im Folgenden zur Beantwortung der früher gestellten Frage über den Betrag des Abänderns. Daß die Organismen variiren, daß diese Variationen vererbt und durch mehrere Generationen hindurch angehäuft werden können, ist evident, unumstößlich constatirt. Dafür sprechen Tausende von Thatsachen; wir bewegen uns also auf einem realen Boden, keineswegs blos auf Hypothesen. Ueber die Summe der durch Vererbung angehäuften Abweichungen einer Pflanzen- oder Thierform von ihren Stammältern geben am deutlichsten die verschiedenen Rassen und Varietäten der domesticirten Thiere und Pflanzen Aufschluß.

Darwin drückt sich darüber folgendermaßen aus: „Es weichen die cultivirten Rassen einer und derselben Species in gleicher Weise, nur in den meisten Fällen in geringerm Grade voneinander ab, wie die einander nächstverwandten Arten derselben Gattung im Naturzustande." (Entstehung der Arten, S. 27 der vierten deutschen Auflage.) Der Beweis für diese scheinbar kühne Behauptung liegt schon beinahe vollendet in der Thatsache, daß bei vielen Gruppen von Culturvarietäten und Culturrassen die Fachkundigen darüber uneins sind, ob sie von einer oder mehrern Arten abstammen. So weiß man z. B. nicht sicher, und streiten sich darüber die gelehrten Hundekenner heute noch, ob das Windspiel, der Schweißhund, der Pinscher, der Jagdhund und der Bullenbeißer, die alle ihre Form so streng fortpflanzen, Abkömmlinge von nur Einer Stammart sind, oder ob sie von mehrern Species herrühren. Letztere Frage ist Darwin geneigt

zu bejahen. („Nach der Aehnlichkeit der halb domesticirten Hunde verschiedener Länder mit den in diesen noch lebenden wilden Arten, nach der Leichtigkeit, mit welcher beide oft noch gekreuzt werden können, nach dem Werthe, welchen Wilde selbst halb gezähmten Thieren beilegen und nach andern Umständen, welche ihre Domestication begünstigen, ist es sehr wahrscheinlich, daß die domesticirten Hunde der Erde von zwei guten Arten von Wolf — nämlich Canis lupus und Canis latrans — und von zwei oder drei andern zweifelhaften Arten von Wölfen — nämlich den europäischen, indischen und nordamerikanischen Formen — ferner von wenigstens einer oder zwei südamerikanischen Arten von Caniden, dann von mehrern Rassen oder Arten von Schakal und vielleicht von einer oder mehrern ausgestorbenen Arten abstammen." Darwin, Variiren, I, 31.)

In vielen Fällen hält es ungemein schwer, in andern Fällen ist es geradezu unmöglich, die Abstammung der domesticirten Pflanzen und Thiere zu ermitteln; denn Züchtung von Hausthieren und Culturpflanzen fand schon in den ältesten geschichtlichen Zeiten statt. Das beweisen uns nicht allein die heiligen Bücher des Alten Testaments, da von Schafen, Kamelen und Rindern, als von Hausthieren und von Bileam's Esel, als von einem Reitesel die Rede ist, sondern davon reden auch die herausgegrabenen Ruinen und Kunstdenkmäler der alten Culturstätten sowol als auch die Pfahlbauten, die im letzten Jahrzehnt so vielerorts entdeckt und als viel älter anerkannt wurden, denn die Schafheerden Abel's, des Sohnes Adam's. Lange vor dem Mosaischen ersten Menschen sind Pflanzen und Thiere domesticirt worden.

Aus den alten geschichtlichen Monumenten Assyriens und Aegyptens geht hervor, daß schon vor 4—5000 Jahren verschiedene Hunderassen existirten, nämlich Windspiele, Pariahunde, Doggen, Parforcehunde, Haushunde, Schos- und Dachshunde, die alle mehr oder weniger unsern jetzigen Hunderassen glichen. (Vgl. Darwin, Variiren, I, 21.) Rüttimeyer berichtet in seiner Arbeit über „Die Fauna der Pfahlbauten", daß auch zur sogenannten Steinzeit der schweizer Pfahlbauten ein ziemlich großer Hund domesticirt wurde, der, nach seinem Schädelbau zu schließen, gleichweit von Wolf und Schakal entfernt war. Aus den in verschiedenen Pfahlbauten, namentlich des Cantons Zürich, aufgefundenen Resten hat sich ergeben, daß die Pfahldorfbewohner, die vor ungefähr 10000 Jahren gelebt haben mögen, Culturvarietäten von Gersten, Weizen, Aepfeln und

Birnen gezogen haben. „Ebenso finden sich unter den thierischen Ueberresten, außer den in der Schweiz jetzt einheimischen, einige, welche seitdem hier ausgestorben zu sein scheinen, wie der Biber, zwei besondere Schweinerassen, die vom Hausschwein abweichen, das Elennthier, das Renthier, der Urochs und einige, welche höchst wahrscheinlich erst durch den Menschen in diesen Erdenraum eingeführt wurden, wie der Haushund, das Pferd, die Ziege, das Schaf und das Rind." (Cotta, Geologie der Gegenwart, Leipzig 1872, S. 294; vgl. auch Sir John Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, Jena 1874, I, 190 fg.)

Aus den angeführten Gründen (Domestication seit den ältesten historischen Zeiten) konnte die Abstammung der verschiedenen Pferderassen nicht sicher ermittelt werden. Eine Gruppe von Schweinerassen hat große Aehnlichkeiten mit der in verschiedenen Theilen von Central- und Nordeuropa, in Nordafrika und Hindostan existirenden Sus scropha (Wildschwein). Letztere erscheint aber in den genannten Ländern sehr verschieden, sodaß manche Zoologen diese verschiedenen geographischen Wildschweinrassen als distincte Arten taxiren, also daß man auch in diesem Punkte nicht darüber einig ist, ob diese Sus-scropha-Rassen von einer einzigen oder von mehrern Stammarten herrühren. Dagegen ist es gelungen, den Beweis zu liefern, daß alle die verschiedenen Rinderrassen nicht von einer einzigen Stammart herrühren, sondern von mehrern wilden Species abstammen. Auch die verschiedenen Schafrassen werden als Abkömmlinge mehrerer bestimmten Arten betrachtet. (Darwin, Variiren, I, 117.) Ebenso glauben mehrere Zoologen, daß die Hauskatzen von mehrern wilden Arten abstammen, während man nach den neuern Untersuchungen von Brandt in wissenschaftlichen Kreisen allgemein annimmt, daß alle unsere Ziegenrassen, so verschieden sie aussehen mögen, von einer einzigen noch jetzt in den Gebirgen von West- und Mittelasien lebenden wilden Ziege (Capra aegagrus), der Bezoarziege, abstammen. (Darwin, Variiren, I, 126, und Brehm, Illustrirtes Thierleben. Volksausgabe, I, 646.) Das Gleiche gilt von den Rassen des zahmen Kaninchens, die alle von der gewöhnlichen wilden Art abstammen sollen. Wie sehr aber die Kaninchenrassen voneinander und von ihrer Stammform abweichen, sehen wir daraus, daß schon Valerianus (ein alter Schriftsteller, gestorben 1558) in Verona Kaninchen gesehen hat, die viermal größer waren als andere zahme Rassenkaninchen; sodann aus der Aeußerung Darwin's, der auch eine

Untersuchung über das Variiren der Knochentheile dieser Thiere anstellte und schließlich bemerkt: „Wären die verschiedenen Wirbel wilder und hängohriger (einer zahmen Rasse) Kaninchen fossil gefunden worden, so würden die Paläontologen sofort erklärt haben, daß sie verschiedenen Species angehören.“

Auch die verschiedenen Haushühnerrassen stammen nach der Meinung mehrerer Zoologen von einer einzigen noch jetzt in Indien wild lebenden Hühnerart (Gallus bankiva) ab. Die Verschiedenheit zwischen den extremen Rassen dieser Hausvögel ist aber so groß, daß es auch Naturforscher gibt, die nicht an die Abstammung von einer einzigen Art glauben.



Fig. 6. Die Fels- oder Ufertaube (Columba livia).

„Fast alle Naturforscher nehmen an, daß die verschiedenen Hausentenrassen von der gemeinen Wildente (Anas boschas) abstammen. Auf der andern Seite sind die meisten Züchter, wie gewöhnlich, einer sehr verschiedenen Ansicht.“ (Darwin, Variiren, I, 345.) Obschon die domesticirte Gans sehr wenig variirt und daher keine bedeutend voneinander abweichende Rassen existiren, so muß sie doch seit jener alten Zeit, da sie anfing Hausthier zu werden, in einem gewissen Grade variirt haben; denn die Zoologen sind in Bezug auf ihre

wilde Aelternform durchaus nicht einig, ein Umstand, der sich einigermaßen dadurch erklären läßt, „daß drei oder vier nahe verwandte wilde europäische Arten existiren. Eine bedeutende Majorität fähiger Beurtheiler ist überzeugt, daß unsere Gänse von der wilden grauen Gans (Anser ferus) abstammen, deren Junge leicht gezähmt werden können.“ (Darwin, Variiren, I, 358.)

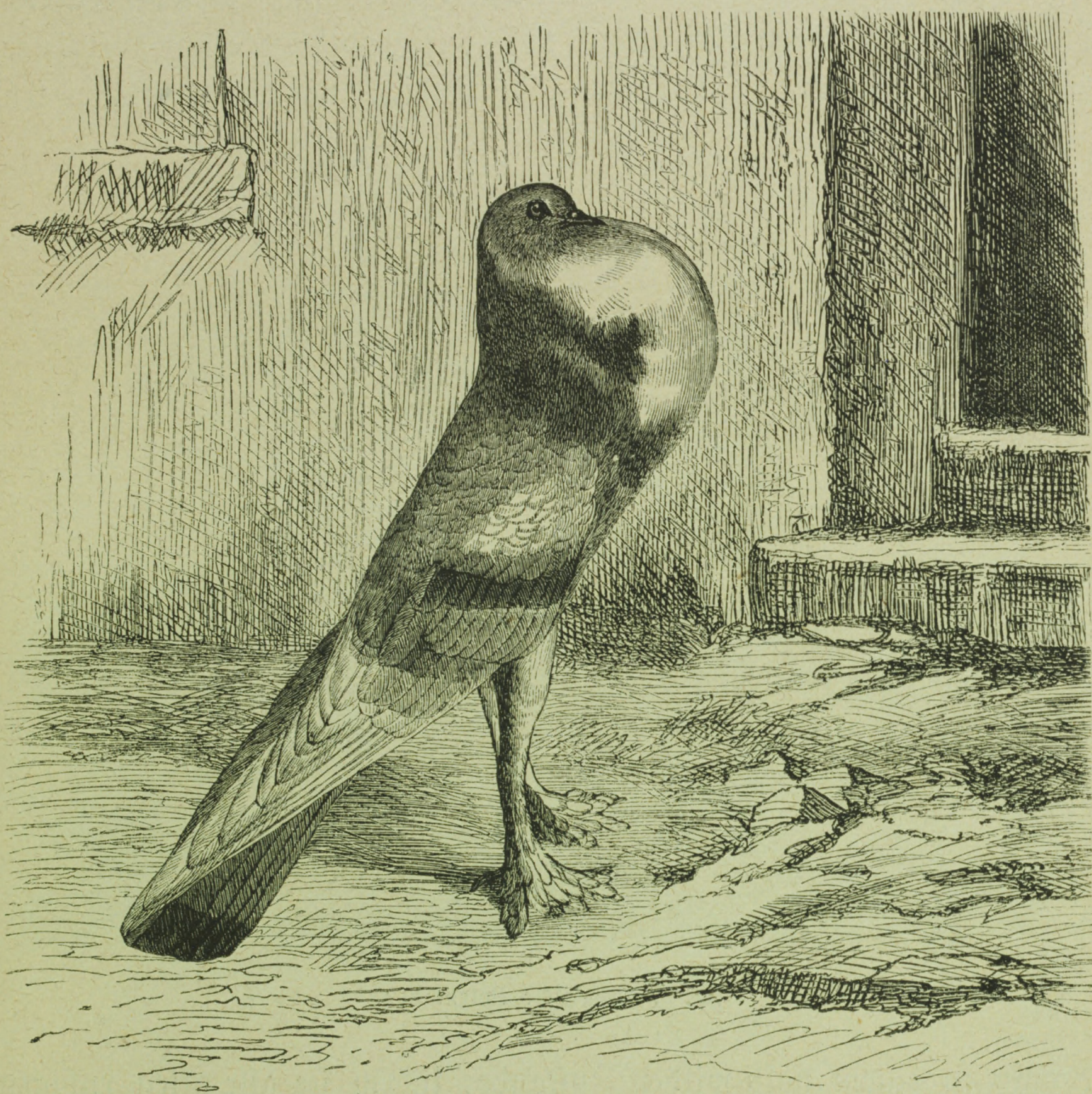


Fig. 7. Englische Kropftaube.

Lange Zeit stritt man sich über die Frage, ob all die verschiedenen domesticirten Taubenrassen von einer einzigen Art oder von mehrern Species abstammen. Dem unermüdlichen Forschen und Experimentiren, dem emsigen Sammeln und Sichten des Materials durch Darwin ist es gelungen, den unwiderlegbaren Beweis zu liefern, daß alle bekannten Haustaubenrassen der Erde von einer einzigen Stammart, der Fels- oder Ufertaube (Columba livia) abstammen. Wie groß nun aber die Summe der Abänderungen durch Vererbung und Anhäufung neuer Merkmale im Verlauf der Zeit,

in welcher man Tauben züchtete, geworden ist, sehen wir am besten aus der Vergleichung der distingirtesten Taubenrassen miteinander und mit der Stammform, von der sie abgeleitet wurden.

Fig. 6 zeigt uns den Habitus der wilden Felstaube (Columba livia), die von den Südküsten Norwegens und den Färöerinseln bis zu den Küsten des Mittelländischen Meeres, von Madeira und den Canarischen Inseln bis nach Abyssinien, Indien und Japan verbreitet ist. Sie wählt ihren Aufenthalt auf Felsen oder in altem Gemäuer, meidet aber immer die Bäume. In Indien wie in Aegypten lebt

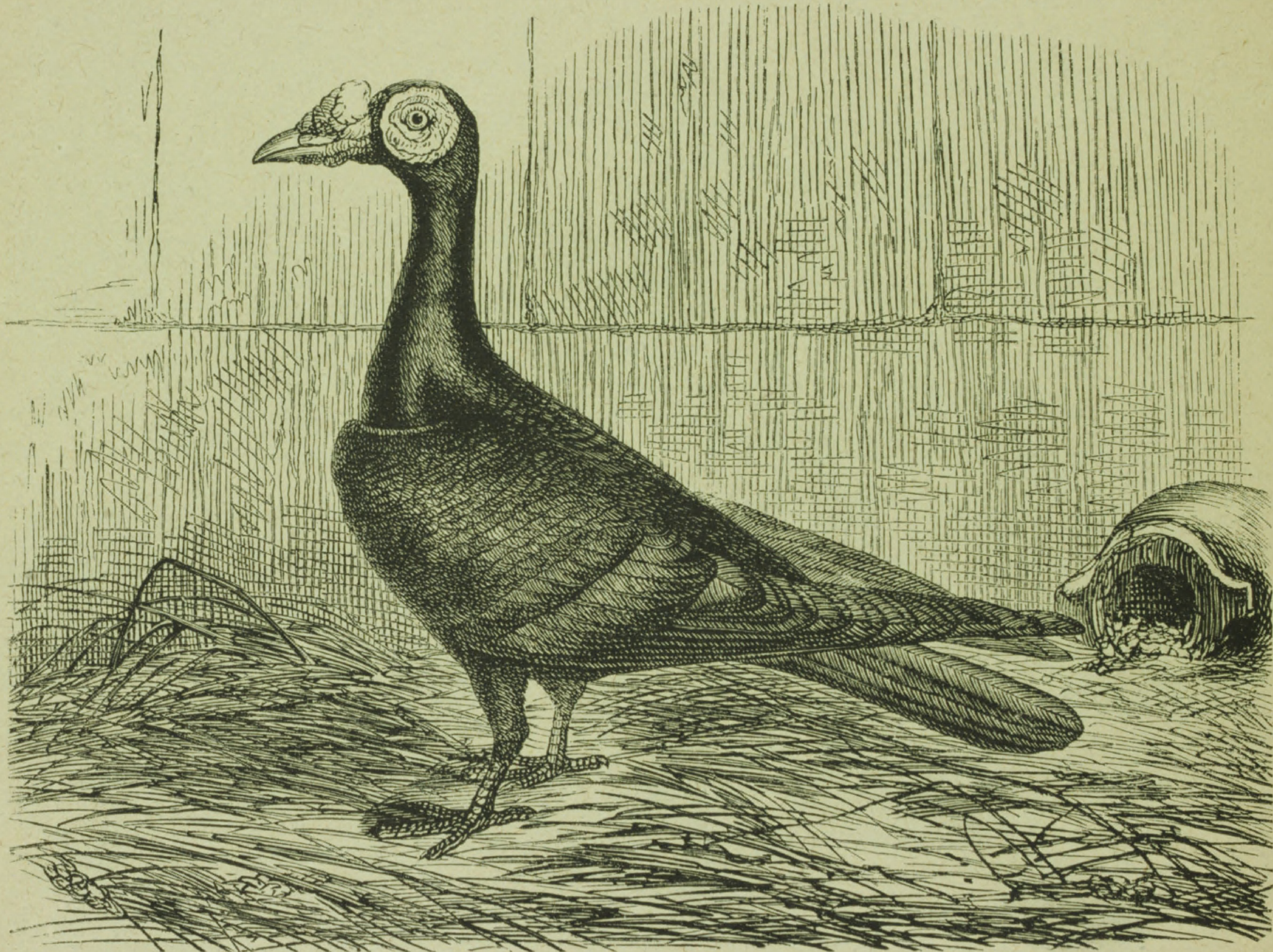


Fig. 8. Englische Botentaube.

sie auch in einem halb wilden Zustande, indem sie alle alten ruhigen Gebäude, Stadtmauern, Pagoden und Felsentempel, ja auch besonders für sie erbaute Thürme bewohnt. (Nach Brehm, Illustrirtes Thierleben.)

Das Gefieder der Felstaube ist auf der Oberseite hellaschblau, auf der Unterseite mohnblau. Der Kopf ist hellschieferblau, der Hals bis zur Brust dunkelschieferfarben, oben hellblaugrün, unten purpurfarben schillernd. Das Auge ist schwefelgelb, der Schnabel schwarz, an der Wurzel lichtblau, der Fuß dunkelblauroth. Die Flügel tragen zwei schwarze Querbinden. „Das Hintertheil variirt in der Färbung und ist bei den europäischen Tauben meist weiß, bei den indischen

blau. Der Schwanz hat nahe am Ende eine schwarze Binde, und die äußern Strahlen der äußern Schwanzfedern sind mit Ausnahme der Spitzen weiß gerändert.“ (Darwin.) Die beiden Geschlechter unterscheiden sich nicht in der Färbung.

Ein Blick auf die Holzschnitte Fig. 7—12, welche einige der extremsten Taubenrassen darstellen, wird genügen, um Darwin beistimmen zu können, wenn er sagt: „Daran kann kein Zweifel sein, daß, hätte man wohlcharakterisirte Formen der verschiedenen Rassen wild gefunden, sie alle als besondere Species aufgeführt und mehrere von ihnen von Ornithologen sicher in besondere Genera gebracht worden wären.“ (Variiren, I, 165.)

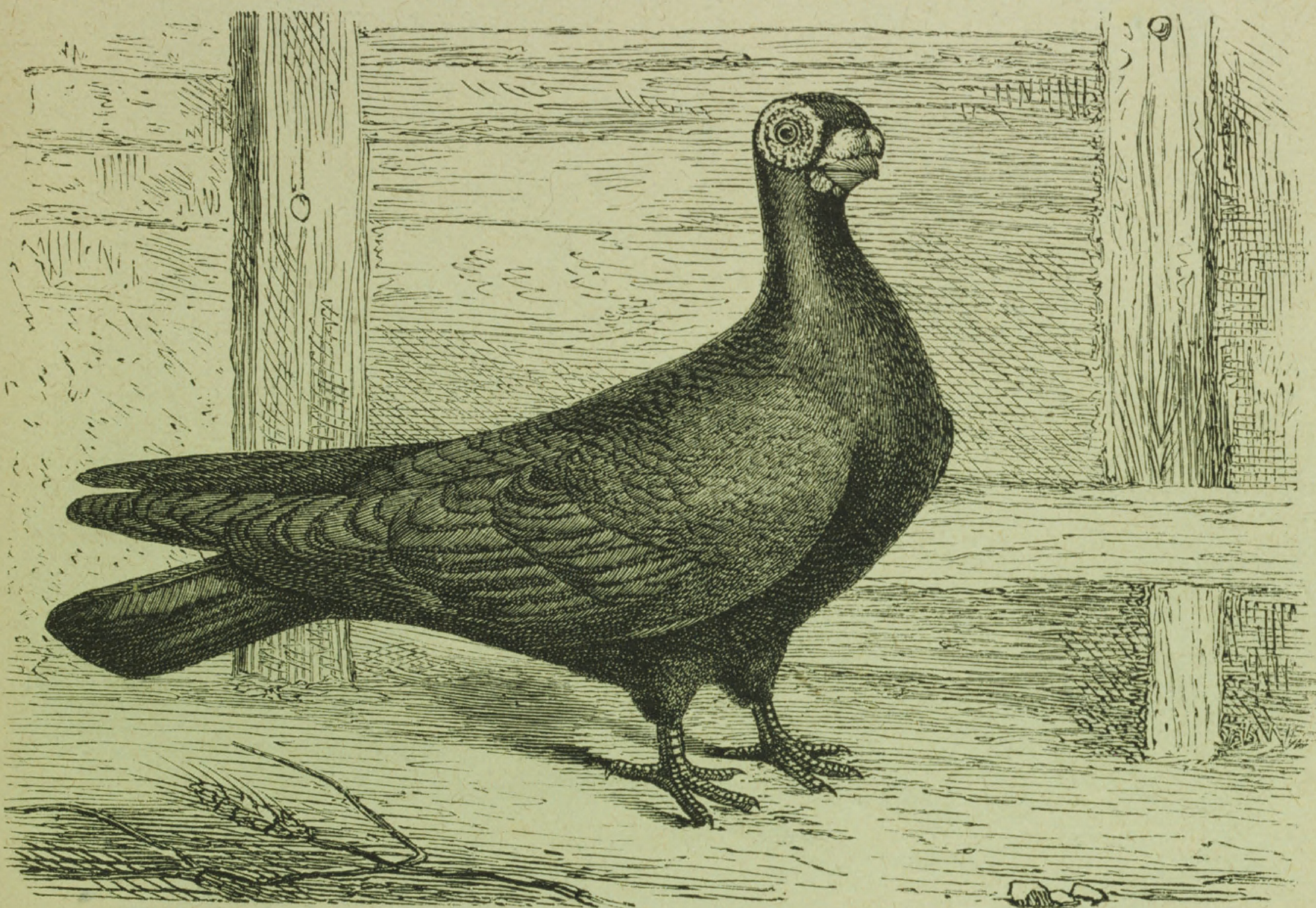


Fig. 9. Englische Barbtaube.

Fig. 7 gibt die Umrisse einer englischen Kropftaube mit verlängertem Körper und beträchtlich längern Beinen, als die übrigen Tauben besitzen. Bekanntlich ist unsern Haustauben die Gewohnheit eigen, den Kropf aufzublasen. Diese Uebung wird bei den Kropftauben so ins Extrem getrieben, daß bei guten Vögeln der Schnabel ganz in den Federn begraben liegt, wenn sie den Kropf vollständig ausdehnen. Sie beginnen den Flug stets mit aufgeblasenem Kropf, und Darwin berichtet von einem seiner Vögel, der ein ordentliches Gewicht von Erbsen und Wasser verschlungen hatte, daß, als er aufflog, um sie wieder zu entleeren und damit seine beinahe flüggen

Jungen zu füttern, die Erbsen in seinem aufgeblasenen Kropf wie in einer Blase klapperten. Die Haltung dieser Thiere ist, wie Fig. 7 zeigt, eine merkwürdig aufrechte. Bei der Dünnheit und Länge des Körpers sind die Rippen meist breiter und die Wirbel zahlreicher als in andern Rassen.

Fig. 8 zeigt die englische Botentaube, die einen verlängerten, schmalen, spitzen Schnabel besitzt. „Die Augen sind von einer in ziemlicher Ausdehnung nackten, meist mit Carunkeln versehenen Haut umgeben. Hals und Körper sind verlängert. Durch ausländische

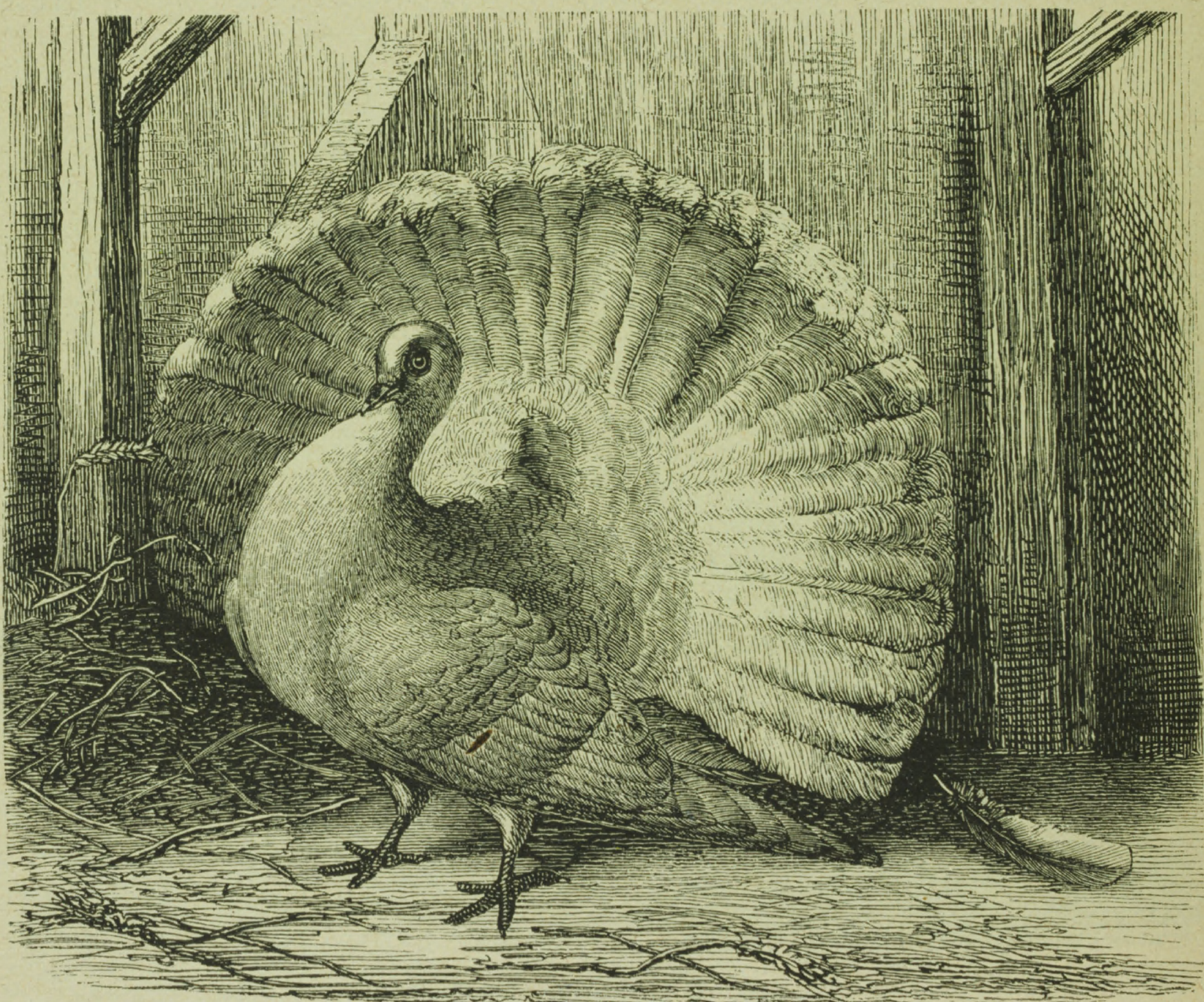


Fig. 10. Englische Pfauentaube.

Rassen gehen auch die Botentauben allmählich in die Felstaube über, und doch würde, wenn gut charakterisirte Botentauben und Barbtauben (Fig. 9) als wilde Arten existirt hätten, kein Ornitholog beide in dasselbe Genus oder in ein Genus mit der Felstaube gebracht haben." (Darwin, Variiren, I, 171, 172.)

Die Zeichnung Fig. 9 gibt die Umrisse eines andern Rassenvogels, der englischen Barbtaube, deren Rasse mit der Botentaube verwandt ist. Der Schnabel der Barbtaube ist kurz, breit und tief, die Haut um die Augen nackt, breit und carunkulirt; die Haut über den Nasenlöchern leicht angeschwollen. Von dieser Taubenrasse

sagt Darwin ganz besonders: „Wäre die Barbtaube im wilden Zustande gefunden worden, so würde man jedenfalls eine neue Gattung zu ihrer Aufnahme gebildet haben.“

Fig. 10 zeigt uns die auffallend abgeänderte Rasse der englischen Pfauentaube, deren Schwanz ausgebreitet und nach oben gerichtet ist und statt der in der ganzen großen Familie der Tauben normalen Zahl von 12—14 Schwanzfedern, deren 30—40 zählt. Ihre Oeldrüse ist verkümmert, Körper und Schnabel kurz. Die Federn des Schwanzes sind in einer unregelmäßigen Doppelreihe angeordnet. „Ihre beständige Ausbreitung wie ein Fächer und ihre

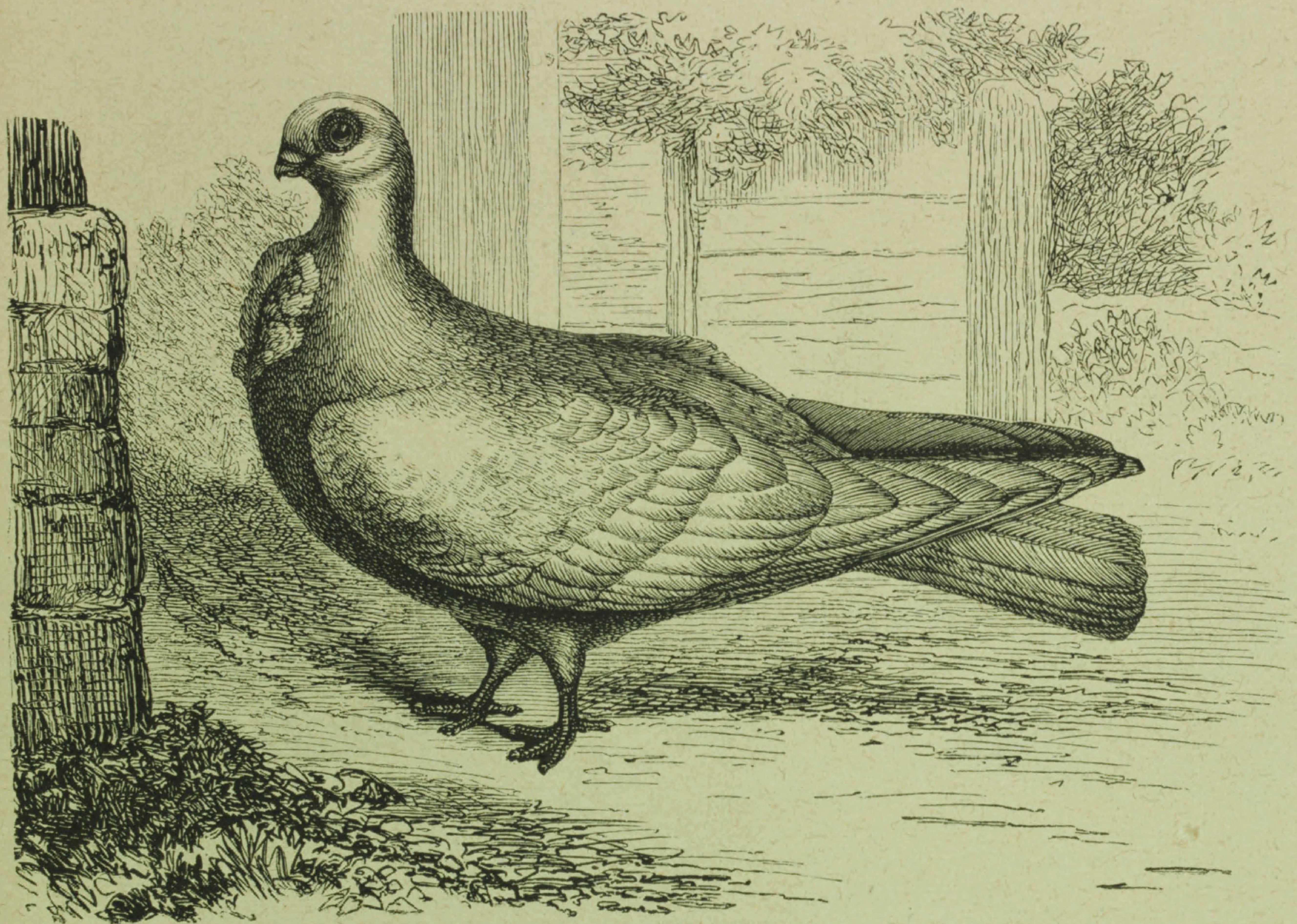


Fig. 11. Afrikanische Eulentaube.

Richtung nach aufwärts sind merkwürdigere Charaktere als ihre größere Anzahl. Der Schwanz ist derselben Bewegung fähig, wie bei andern Tauben, und kann so weit niedergedrückt werden, daß er den Boden kehrt.“ Daß der Betrag der Abänderung dieser Taubenrasse vom gewöhnlichen Habitus ein ganz enormer ist, sehen wir schon aus der Zeichnung, und gewiß wird niemand verneinen wollen, daß es kaum einem einzigen Naturforscher der Linné-Cuvier'schen Schule eingefallen wäre, diesen Vogel, wenn er im wilden Zustande angetroffen würde, eine Taube zu nennen.

Fig. 11 bietet uns die Umrisse der afrikanischen Eulentaube, bei welcher am Vordertheil des Halses die Federn unregelmäßig wie

eine Krause auseinanderweichen. Der Schnabel ist verhältnißmäßig kurz. Diese „pigeons à cravate“ haben die sonderbare Gewohnheit, den obern Theil der Speiseröhre beständig für einen Augenblick aufzublasen, was der Krause eine Bewegung mittheilt.

Ein höchst amusanter Vogel ist die Purzeltaube (Fig. 12), die in mehrern Unterrassen die Gruppe der Trümmler repräsentirt. Die kurzstirnige englische Purzeltaube überschlägt sich beim Fluge rückwärts. Der Körper ist meist klein, oft doppelt leichter als die Felstaube. Der Schnabel ist kurz bis sehr kurz. Eine höchst interessante Thatsache ist das Vorhandensein von nur sieben Rippenpaaren bei den Purzeltauben, während die Felstaube und ihre Abkömmlinge anderer Rassen deren acht besitzen. Kurzstirnige Purzler haben eine merkwürdige, aufrechte Haltung mit vorragender Brust, herabhängenden Flügeln und sehr kleinen Füßen. Auch von diesen Thieren behauptet Darwin mit Recht, daß sie kein Ornithologe in dieselbe Gattung mit der Felstaube bringen würde, wenn sie im Naturzustande frei vorkämen. Zudem zeichnen sich die Purzler durch höchst merkwürdige und constant (mindestens seit dem Jahre 1600) vererbte Gewohnheiten vor allen andern Taubenrassen aus, wie dies in keiner andern Thiergattung beobachtet wurde. Sie haben ihren

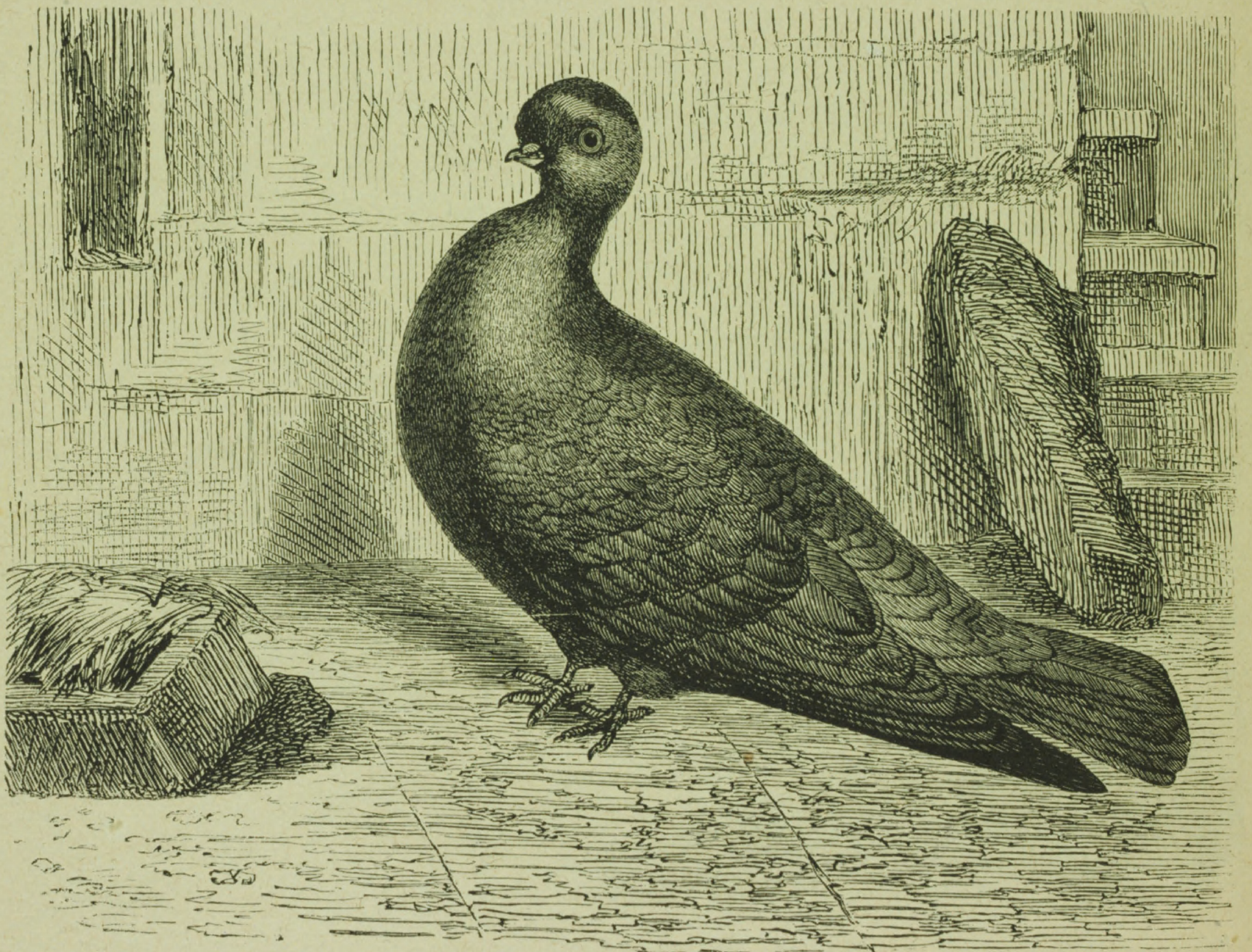


Fig. 12. Kurzstirniger englischer Purzler.

Namen von der Gewohnheit des Purzelns erhalten. Die einen purzeln auf dem Boden, die andern schlagen während des Fliegens in der Luft regelmäßig ihre Purzelbäume, noch andere geben das Fliegen ganz auf und purzeln im Taubenhaus herum, als hätten sie keine Flügel zum Fliegen und keine Füße zum Gehen. Dabei zeigen die verschiedenen Purzler eine eminente Erfindungsgabe und überaus große Mannichfaltigkeit in ihren Purzelübungen, wie sie kein Turner für die Kunstturnübungen mannichfaltiger erfinden könnte.

Andere Taubenrassen zeichnen sich durch eigenthümliche Stimmen aus. Man spricht daher von Trompeter- und Trommeltauben. Da uns der enge Rahmen der Vorlesung nicht gestattet, hier näher auf die Details einzutreten, so fassen wir nach der kurz ausgeführten Skizzirung der extremsten Taubenrassen die Hauptresultate der von Darwin exact ausgearbeiteten Kapitel über die Taubenzüchtung in wenigen Sätzen zusammen und verweisen wir für ein eingehenderes Studium auf Darwin's zweites Werk. (Variiren der Thiere und Pflanzen, Bd. 1.)

Nach seinen genauen, vieljährigen und umfassenden Studien — Darwin ließ sich die verschiedenen Taubenrassen aus allen Theilen der Erde zuschicken — variiren diese Hausvögel in folgenden Punkten: Der Schnabel variirt ebenso wie die Gesichtsknochen merkwürdig in Länge, Breite, Form und Krümmung. Der Schädel differirt in der Form und Winkelbildung. Die Zunge variirt sehr in ihrer Länge. Die carunkulirte Haut über den Nasenlöchern und um die Augen variirt in äußerstem Grade. Die Augenlider und die äußern Nasenöffnungen variiren in der Länge. Die Größe und Form des Oesophagus (Speiseröhre) und des Kropfes differiren auffallend. Die Länge des Halses variirt. Es variirt nach der Form des Körpers auch die Breite und die Zahl der Rippen, das Vorhandensein von Fortsätzen, die Zahl der Kreuzbeinwirbel, die Zahl und Größe der Schwanzwirbel, das Gabelbein, die Oeldrüse, die Länge der Beine und die Größe der Füße. Das Gefieder und die Schwung- und Schwanzfedern variiren bedeutend; ebenso die Größe des Körpers (Eine Taube der schwersten Rasse kann mehr als fünfmal so viel wiegen, als die kleinste Rassentaube.) Auch die Eier differiren in Form und Größe. Die Zeit der definitiven Befiederung ist bei verschiedenen Rassen verschieden. Die Bewegungsart (Fliegen und Purzeln) differirt, ebenso die Art und Weise, dem Weibchen die Cour zu machen. Auch die Stimme variirt. Alles variirt, und zwar

in einer Weise, daß schließlich Charakterdifferenzen resultiren, wie sie größer nicht angenommen wurden, um wild lebende Thiere in verschiedene Genera einzureihen; und trotz alledem stammen alle diese verschiedenen domesticirten Taubenrassen von einer einzigen Species ab.

Darwin führt hierfür eine Menge Thatsachen von solch beweisender Kraft an, daß es heute keinem competenten Zoologen mehr einfällt, gegen diese Schlußfolgerung zu opponiren. Ich will aus der Kette dieser vielsagenden Thatsachen nur einige Glieder vorführen. Alle cultivirten Taubenrassen sind sociale Vögel, wie die noch jetzt lebende wilde Felstaube (Columba livia). Bei der Kreuzung der verschiedenen Rassen erhielt man stets etwelche Nachkommen, die allmählich das charakteristische Gefieder der Felstaube annahmen, d. h. auf beiden Flügeln dunkel gefärbte Binden erhielten, wie sie der Felstaube eigen sind (Fig. 6). Zu solchen Rassenbastarden gelangte man auch in allen den Fällen, wo die zwei bastardbildenden älterlichen Formen der zwei dunkeln Flügelbinden entbehrten. Diese Thatsache kann nur dadurch erklärt werden, daß auch jetzt noch — nach Jahrtausenden der Taubenzüchtung — die verschiedenen Rassen bei der Bastardirung eine Neigung bekunden, in die Stammform zurückzuschlagen, eine Neigung, die sich auch bei der Bastardirung anderer Thiere und bei Pflanzen manifestirt. Diese und eine Menge anderer Erscheinungen sprechen für die Abstammung von einer einzigen Art, und zwar von der Felstaube; sie sprechen gegen die Annahme einer Abstammung von der gemeinen Holztaube, die nur auf Bäumen nistet, während alle domesticirten Taubenrassen die Bäume fliehen.

Wie die Bildung der extremsten Taubenrassen vor sich gegangen ist, darüber fehlen authentische Berichte, was sich leicht aus dem Umstand erklären läßt, daß Tauben seit den ältesten Zeiten domesticirt wurden. Der älteste Bericht über Haustauben datirt aus der fünften ägyptischen Dynastie, ist also circa 5000 Jahre alt. Moses, Jesaias und Plinius erwähnen der Tauben. Sie waren auch zu Zeiten Jesu und seiner Apostel die Lieblinge der Priester. (Maria, die Mutter des Jesuskindes, opferte bei der Darstellung ihres Erstgeborenen im Tempel ein Paar Tauben. Lange Zeit galt die Taube als Sinnbild der Unschuld. Bei der Taufe Jesu durch Johannes schwebte bekanntlich der heilige Geist in Gestalt einer Taube über dem Haupte des Täuflings.) Tauben waren die Lieblinge der alten Römer sowol als der Mächtigen Asiens. (Akber-Khan in Indien hielt ums Jahr 1600 nicht weniger als 20000 Vögel.) Die Zahl der Tauben-

häuser in Persien war schon im Jahre 1677, als Tavernier diesen Theil Asiens durchreiste, eine ungeheuere. Es erzählt dieser Reisende auch, daß viele gemeine Leute, weil den Christen nicht erlaubt war, Tauben zu halten, factisch nur zu diesem Zwecke Mohammedaner wurden.

So müssen wir denn darauf verzichten, zu erfahren, wie die verschiedenen Taubenrassen aus der gemeinen Felstaube abgeleitet wurden. Ohne Zweifel vollzog sich der Differenzirungsproceß in ganz ähnlicher Weise, wie wir heutzutage noch neue Rassen und Varietäten von domesticirten Thieren und Pflanzen bilden, nämlich durch künstliche Zuchtwahl. Alle Rassenunterschiede bei den verschiedenen Hausthieren und Culturpflanzen sind die Summen der durch künstliche Zuchtwahl begünstigten, von Generation zu Generation vererbten und allmählich angehäuften kleinen Abweichungen. Daß diese Summen beträchtlich werden können, wurde im Vorhergehenden an mehrern frappanten Beispielen ausgeführt. Weitere Beispiele werden wir gelegentlich in der folgenden Vorlesung kennen lernen, wo wir uns mit dem Wesen der künstlichen und der natürlichen Zuchtwahl zu beschäftigen haben.

Dritte Vorlesung.

Künstliche Zuchtwahl. Natürliche Zuchtwahl. Kampf ums Dasein.

Wesen der künstlichen Zuchtwahl. Erfolge der methodischen Züchtung bei Hausthieren und Pflanzen. Unbewußte Zuchtwahl. Die Grenze zwischen unbewußter und methodischer Zuchtwahl ist schwer zu fixiren. Künstliche Zuchtwahl bei den Spartanern. Princip der natürlichen Züchtung (natural selection) auf der Thatsache beruhend, daß Pflanzen und Thiere auch im Naturzustande variiren. Das hieraus erklärbare Schwanken im Fixiren der Species und Varietäten. Erbarmungswürdige Lage der alten Systematiker. Es existirt kein wesentlicher Unterschied, keine wissenschaftlich fixirbare Differenz zwischen Art und Varietät. Der Kampf ums Dasein eine nothwendige Folge der enormen Reproductionsfähigkeit der Organismen. Einige frappante Beispiele der schnellen Vermehrung niederer Pflanzen und der Thiere. Bevölkerungszunahme des Menschengeschlechts. Malthus. Geringe Vorzüge im Kampf ums Dasein oft den Ausschlag gebend. Adaption oder Anpassung — ein Ueberleben des Passendsten. Verwildern von Culturpflanzen und domesticirten Thieren. Die Zweckmäßigkeitslehre der alten Schule (Teleologie) und diejenige der neuern Wissenschaft. Heinrich Heine und C. Nägeli über die Zweckmäßigkeit in der Natur. Das Schönheitsprincip und die bunten Blumen. Der Wohlgeruch der Blumen dazu da, Insecten anzulocken. Einklang zwischen der Ausbildung von „Schutzmitteln des Pollens" (A. Kerner) und den klimatischen Verhältnissen verschiedener Florengebiete. Zweckmäßigkeit in der Organisation des Pflanzensamens und der Früchte. Adaption von Sumpf- und Wasserpflanzen an flüssige Medien (Schwimmapparate). Kein Organ, so unscheinbar es sein mag, ist zwecklos entstanden.

Um das Wesen der Darwin'schen Lehre im engern Sinne, d. h. die Theorie von der natürlichen Zuchtwahl im Kampf ums Dasein zu verstehen und würdigen zu können, haben wir uns zunächst mit dem Princip der künstlichen Zuchtwahl, der Zuchtwahl, wie sie der Mensch ausübte und noch ausübt, bekannt zu machen. Es wurde schon in der vorhergehenden Vorlesung erwähnt, daß Pflanzen und

Thiere häufig zu variiren anfangen, wenn sie domesticirt werden. In vielen Fällen erklärt sich diese Thatsache durch den vermehrten oder verminderten Gebrauch der Organe. Allein in sehr vielen andern Fällen ist die Ursache des kurz nach Beginn der Domestication eintretenden Abänderns nicht erkannt worden. Nun dürfen wir aber durchaus nicht daran denken, daß etwa der Mensch einen wunderbaren geheimnißvollen Einfluß auf jene Thiere und Pflanzen ausübe, die er unter seine Pflege genommen und sich dienstbar gemacht hat. Alles geht mit natürlichen Dingen zu, und wenn wir die meisten Hausthiere und Culturpflanzen in viel höherm Grade variiren sehen, so haben wir zwei Umstände wohl zu berücksichtigen. Einmal hat der Mensch seit den ältesten Zeiten, da er Pflanzen und Thiere züchtet, ohne Zweifel eine Unzahl von Versuchen gemacht, die seine Mühe schlecht lohnten. Thiere und Pflanzen, die er in Zucht und Pflege zu nehmen beabsichtigte, haben sehr oft seinen egoistischen Zwecken getrotzt, sind constant geblieben und darum als unverbesserlich verstoßen worden. Der Mensch hat also bei diesen Versuchen eine Auswahl von Thieren und Pflanzen getroffen, die entweder bereit waren, in kurzer Zeit zu variiren oder die, von Natur aus schon zur Domestication geeignet, keiner weitern Abänderungen mehr bedurften, um für die Pflege und Cultur zu entschädigen. Sodann dürfen wir nicht vergessen, daß bei der Domestication das Thier oder die Pflanze den bisherigen Verhältnissen entrissen wird, daß die unter die Domestication genommenen Organismen zum Theil andere, zum Theil reichlichere Nahrung erhalten. Das Thier wird ganz oder theilweise zum Gefangenen gemacht, die Lebensweise also mehr oder weniger verändert, sodaß es sich den neuen Verhältnissen entweder anpassen oder zu Grunde gehen muß. Wenn nun aber die gesteigerte Veränderlichkeit der Culturpflanzen und domesticirten Thiere einmal gegeben ist — sie tritt häufig schon in den ersten Generationen ein —, so bewirkt der Mensch durch die Zuchtwahl Wunder. (Darwin, Variiren, I, 259.)

Das Wesen der künstlichen Zuchtwahl besteht darin, daß der Mensch die Erhaltung solcher Individuen anstrebt, die sich durch Eigenschaften auszeichnen, welche andern Individuen derselben Art oder derselben Rasse abgehen, Eigenschaften, Merkmale oder Charaktere, die in den Augen des Menschen den Werth des Individuums erhöhen, sei es durch directen Nutzen, sei es durch eine beliebte Eigenthümlichkeit.

Indem der Mensch die Erhaltung und Fortpflanzung solcher neuen Merkmale anstrebt, wird er, sobald sich dergleichen Abänderungen — selbst wenn sie noch so gering sind — einstellen, die Kreuzung mit andern weniger beliebten Individuen verhüten; er zieht die günstig abgeänderten, die ausgezeichneten Individuen den gewöhnlichen vor und bringt sie durch zweckmäßige Paarung allein zur Fortpflanzung. „Das träge, wenig ausdauernde Pferd, die milcharme, lange Zeit trocken stehende Kuh, das armwollige Schaf müssen früher den Platz räumen, als die ergibigern Stallgenossen." (Settegast, Leistungen der modernen Thierzucht.)

Der Mensch wählt also bei der Züchtung von Thieren und bei der Cultur von Pflanzen unter vielen gegebenen Individuen die besten aus; thut er dies ohne irgendeinen Gedanken, dadurch die Rasse zu veredeln, so übt er eine unbewußte Zuchtwahl. Die Zuchtwahl wird dagegen methodisch, wenn der Züchter systematisch versucht, „eine Rasse einem voraus bestimmten Maßstabe entsprechend zu modificiren". (Darwin, Variiren, II, 261.) Wie weit die methodische Zuchtwahl zu gehen vermag, sehen wir aus den verschiedenen landwirthschaftlichen Büchern und Horticulturschriften. Die Engländer wissen auch in diesem Punkte die frappantesten Beispiele aufzuweisen. Vor etlichen zwanzig Jahren (1847) schrieb ein hervorragender Kenner von Schweinen, H. D. Richardson, in kurzen Zügen die Aufgabe der rationellen Schweinezucht folgendermaßen nieder: „Die Beine brauchen nicht länger zu sein, als gerade zu verhüten, daß das Thier den Bauch auf dem Boden hinschleppt; das Bein ist der wenigst vortheilhafte Theil des Schweines, und wir brauchen daher nicht mehr von ihm, als absolut nothwendig ist, um den Rest des Körpers zu unterstützen." Nach zwanzig Jahren war das Problem glänzend gelöst. Es ist nicht unmöglich, daß es die Thierzüchter gar noch zu einer zweibeinigen Schweinerasse bringen; denn Oberst Hallam hat im Jahre 1833 solche Thiere beschrieben, „denen die hintern Extremitäten vollständig fehlten". Diese Abnormität habe sich durch drei Schweinegenerationen fortgepflanzt. (Darwin, Variiren, II, 5.) Die moderne Thierzucht hat erst dann rasche Schritte gemacht, als die Zuchtwahl zur methodischen geworden war.

Der rationelle Züchter hat nur unter den vielen abändernden Individuen einer Rasse immer diejenigen zur Nachzucht auszuwählen, welche seinem Zwecke am meisten entsprechen. Die Abänderungen sind in der Regel sehr unbedeutend und müssen durch Generationen

hindurch allmählich angehäuft werden, ehe das ungeübte Auge einen Fortschritt beobachten wird. Allein ein scharfes Auge, durch Uebung an erfolgreiche Beobachtung gewöhnt, wird ihm sagen, welcher Bock, welcher Stier, welcher Hengst oder Eber die günstigste Nachkommenschaft liefert, wenn er mit dem entsprechenden Mutterthier gepaart wird. „Ein Eber, welchen Lord Western in der Gegend von Neapel erkaufte, wurde der Stammvater einer Zucht von Schweinen, welche dazu berufen war, die groben, gemeinen Formen und die wenig befriedigenden Eigenschaften der primitiven Rassen des wildschweinähnlichen Hausschweines umzubilden.“

„Die in Feinheit und Adel unvergleichlich schönen Wollen, welche vordem die Merino-Schafzucht Schlesiens lieferte, «das goldene Vlies» dieser Provinz, das dem Fabrikanten das Rohmaterial zu den kostbarsten tuchartigen Geweben lieferte, verbreitete sich von der kleinen Zucht in Ehrelitz. Hier feierte Eduard Heller seine Züchtertriumphe erst nach Geburt des Bockes Napoleon, dessen Descendenz die Zucht auf die Höhe der Ansprüche damaliger Zeit erhob. In der Zucht des Merino-Negretti-Schafes, welches den Träger des schlesischen goldenen Vlieses ablösen sollte, leistete der Bock Nicodemus in der Heerde des Freiherrn von Maltzahn in Lenschow Aehnliches, wie dort Napoleon.“ (Settegast, Leistungen der modernen Thierzucht, 1870, S. 25.)

Wie exact die Zuchtwahl geübt wird, ersehen wir aus der Behandlung der zur Nachzucht bestimmten Schafe, wie man sie z. B. in Sachsen ausübt. Dort werden die jungen Lämmer nach ihrer Entwöhnung der Reihe nach minutiös auf ihre Wolle untersucht, indem man ein Thier nach dem andern auf den Tisch legt und mit einem Instrument die Feinheit der Wollhaare mißt. Eine Anzahl der besten Thiere wird mit einem Zeichen versehen, die übrigen werden bei der Nachzüchtung nicht berücksichtigt. Nach einem Jahr findet bei den Auserlesenen abermals eine Prüfung statt, die besten Thiere erhalten ein zweites Zeichen, die übrigen werden zurückgewiesen. Etliche Monate nachher kommt die letzte Untersuchung, wobei nur die allerbesten endgültig für die Nachzucht ausgelesen, alle übrigen beseitigt werden. Auf diese Weise hat man eine Schafrasse erhalten, von welcher die Wollhaare zwölfmal feiner sind als diejenigen eines Leicesterschafes. Der rationelle Thierzüchter achtet auf die geringste Abweichung; nichts erscheint ihm zu klein und zu unscheinbar, denn er weiß, daß solche kleine Abweichungen durch fort-

gesetzte Vererbung bei der Nachzucht sich anhäufen können; er weiß, daß die Summe kleiner Einheiten endlich eine nicht zu verachtende Größe darstellt.

Daß der Mensch bei gehöriger Uebung im methodischen Züchten eine Abänderung nach dieser oder jener Richtung fast geradezu dictiren kann, geht aus manchen höchst frappanten Resultaten hervor. So wurde auf einer Vogelausstellung einmal die Forderung gestellt, daß der Kamm des spanischen Hahnes anstatt wie bisher sich zu neigen, künftig aufrecht stehen solle, und „in vier bis fünf Jahren hatten alle guten Vögel aufrechte Kämme". Ebenso wurden den polnischen Hühnern der Kamm und die Lappen wegdecretirt. „Es wurden Bärte gefordert — und von 57 Gruppen von Hühnern, welche im Jahre 1860 im Krystallpalast zu London ausgestellt wurden, hatten alle Bärte." (Darwin, Variiren, II, 266.)

Wenn in gewissen Fällen auch beim Menschen eine methodische Zuchtwahl stattgefunden hätte, so dürften wir uns ohne Zweifel einer größern Zahl menschlicher Unterrassen erfreuen, als es gegenwärtig der Fall ist. Es wäre ganz gewiß ein Leichtes — natürlich immer nur mit vorausgesetzter Einwilligung der betreffenden Individuen — eine sechsfingerige Menschenrasse zu ziehen; denn gar nicht selten werden Kinder geboren, die an jeder Hand und an jedem Fuß einen überzähligen Finger, resp. eine überzählige Zehe besitzen. Bei den einen dieser Kinder werden die überzähligen Glieder schon frühzeitig gestutzt, bei andern läßt man sie unbehelligt stehen. Nun bekundet sich in vielen Fällen eine große Neigung, diese abnorme Eigenthümlichkeit zu vererben, wie der Umstand beweist, daß in einer spanischen Familie nicht weniger als 40 Individuen sich durch überzählige Finger und Zehen auszeichneten. Hätte in dieser Familie methodische Zuchtwahl stattgefunden, d. h. wäre das Sechsfingerigsein als ein schönes und nützliches Merkmal taxirt worden und als beliebte Zugabe in Mode gekommen und in Mode geblieben, so dürfte in wenigen Jahrhunderten ganz Spanien, vielleicht noch ein weiterer Theil des romanischen Europas sechsfingerig geworden sein. Da aber hierauf kein Gewicht gelegt wird, so werden eben wie immer sechsfingerige Männer fünffingerige Frauen und sechsfingerige Mädchen fünffingerige Männer heirathen. Die Folge davon wird immer sein, daß die Kinder nie constant sechsfingerig sind. (Dieses Factum führte einmal zu einer tragi-komischen Familienscene. Es wird nämlich von einer Familie berichtet, in welcher ein sechsfingeriger

Vater mit einer fünffingerigen Mutter mehrere sechsfingerige Kinder erzeugte. Nun schlug das letzte Kind so weit fehl, daß es eben wie die Mutter nur fünf und nicht wie der argwöhnische Vater sechs Finger besaß. Das Resultat dieser traurigen Beobachtung gab Anlaß zu Verdacht und schließlich zu unliebsamen Scenen zwischen den sonst so zärtlichen Ehegatten, indem der sechsfingerige Vater sein fünffingeriges Kind nicht als das seinige anerkennen wollte.)

Sehr interessant ist der Umstand, daß die Affection in manchen Fällen während mehrerer aufeinanderfolgenden Generationen an Stärke zunehmen kann, obschon in jeder Generation das afficirte Individuum ein nicht afficirtes heirathet. So berichtet Dr. Struthers im „Edinburgh New-Philosophic Journal, Juli 1863“, von folgendem merkwürdigen Fall: „In der ersten Generation trat ein überzähliger Finger an einer Hand auf, in der zweiten Generation an beiden Händen; in der dritten hatten drei Brüder beide Hände und einer der Brüder einen Fuß in derselben Weise afficirt, und in der vierten Generation hatten alle vier Extremitäten überzählige Finger.“ (Darwin, Variiren, II, 17.)

Es wird von einem großen Fürsten des vorigen Jahrhunderts erzählt, daß er in seine Garde nur die schönsten und längsten Unterthanen aufgenommen habe. Wenn es wahr ist, was man jenem Monarchen nachrühmt, daß er seinen himmellangen Gardisten verbot, kleine Frauen zu heirathen, daß jede Gardistenbraut ebenfalls eine gewisse Länge haben mußte, um jeweilen vom König die Aussteuer zu erhalten, so hat jener „große“ König allerdings den Anfang zu einem rationellen Züchtungsversuch auch bei seinen menschlichen Unterthanen gemacht. Die Resultate dieser Gardenzuchtwahl sind mir nicht bekannt, da das ganze Experiment seit jener Zeit als nebensächliche Caprice behandelt wurde. Es ist aber a priori anzunehmen, daß durch strenge Handhabung jener Gardengesetze während mehrerer Generationen ohne Zweifel der Gardeetat hätte vergrößert werden müssen.

Im übrigen werden wir später erfahren, ob und welche Zuchtwahl auch bei der Entwickelung des Menschengeschlechts mitwirkte und heute noch thätig ist. Es genüge an dieser Stelle, einfach darauf hinzuweisen, daß sich die Wirkung der überaus blutigen und vernichtenden französischen Kriege unter Napoleon I. auf die mittlere Mannesgröße in Frankreich bemerkbar machte. Durch jene Kriege wurde der Kern der gesunden männlichen Bevölkerung Frankreichs entsetzlich

decimirt, während die kleine Mannschaft zurückblieb, um Familienväter zu werden. Die normal gewachsenen, hinlänglich großen Franzosen gingen zum Theil ohne Nachkommen zu Grunde, während die bei der Conscription zurückgewiesene männliche Bevölkerung bei der Fortpflanzung begünstigt wurde und darum das mittlere Längenmaß in der Folge zurückgehen mußte. So kam es denn, daß seit den Napoleonischen Kriegen das Längenminimum für die auszuhebenden Rekruten zwei- oder dreimal reducirt werden mußte. Man sieht leicht ein, daß hierbei eine Zuchtwahl stattfand, die gerade zu den günstigen Erfolgen entgegengesetzten Resultaten führen mußte: zur physischen Verschlechterung der Nation.

Die angeführten Beispiele beziehen sich auf die künstliche, d. h. durch den Menschen an sich selbst und an Hausthieren geübte Zuchtwahl. Diese künstliche Züchtung ist aber auch mit nicht geringerm Erfolg bei den Culturpflanzen in Anwendung gekommen. Da die meisten Pflanzen beiderlei Geschlechtszellen, die männlichen Pollen- oder Blütenstaubkörner und die weiblichen Eizellen, welche in den Samenknospen eingeschlossen sind, in ihren zwitterigen (hermaphroditen) Blüten zur Reife bringen, so ist in vielen Fällen leicht eine Selbstbestäubung, strengste Inzucht möglich. Indeß gibt es eine große Zahl von Pflanzen, bei denen zum Zwecke einer erfolgreichen Befruchtung Fremdbestäubung stattfinden muß, wobei die honigsuchenden Insekten die Vermittlerrolle spielen. In andern Fällen kann wol Selbstbestäubung stattfinden, allein es wird fremder Pollen dem eigenen vorgezogen, wobei leicht eine Kreuzung mit andern Varietäten eintreten kann, sodaß die reine Uebertragung eines Varietätencharakters hierbei sehr gefährdet wird. Auf diese Verhältnisse hat der rationelle Gärtner und Landwirth wohl Rücksicht zu nehmen. In den einen Fällen wird er den Besuch von honigsuchenden und fremden Pollen bringenden Insekten abhalten, um der Selbstbestäubung sicher zu sein; in andern Fällen wird er durch künstliche Befruchtung nur Pollen wirken lassen, welcher von geeigneten andern Individuen herstammt, sei es, daß diese letztern derselben oder einer andern verwandten Varietät angehören. Noch in andern Fällen wird er die Selbstbefruchtung durch Castration der zwitterigen Blüten verhindern, wobei er die Staubblätter vor der Entleerung des Pollens aus diesen Blüten herausschneidet, oder er wird, wenn diese Blüten häufig von Insekten besucht werden, die zur Nachzucht (Samenbildung) bestimmten Pflanzen in großer Zahl, dicht beisammen

stehend, blühen und fructificiren lassen, wobei die Fremdbestäubung in der Regel nur unter Individuen derselben Varietät stattfinden kann.

Die künstliche Zuchtwahl bei unsern Culturpflanzen findet nun meist beim Auslesen der Samen statt. Andererseits werden zur Samenbildung meistens nur die schönsten Pflanzen ausgewählt, wobei also eine Ausjätung der weniger vortheilhaften Individuen practicirt wird. Ein Beispiel wird klar machen, wie der Gärtner eine neue, ziemlich constante Varietät nach dem Princip der methodischen Zuchtwahl zu Stande bringt. Angenommen, es bringe eine gegebene Culturpflanze in der Regel Samen von durchschnittlich 3 Millimeter Länge. Nun wünsche man eine Varietät mit längern Samen. Die methodische Zuchtwahl erheischt folgende Behandlung: Unter vielen Samen der ersten Generation wähle man die zwei oder vier größten Samen aus und benutze diese allein zur Aussaat. Die daraus hervorgehende zweite Generation bringt eine große Zahl von Samen, jedes der zwei oder vier zur Samenbildung ausgewählten Individuen, sagen wir 100 reife Samen. Unter diesen 200 oder 400 Samen werden wiederum nur die zwei oder vier größten zur Aussaat ausgewählt. Dasselbe geschieht bei den Samen der dritten, vierten und aller folgenden Generationen. Bei allen findet eine Ausjätung der gewöhnlichen und kleinsten Samen statt. Auf diese Weise gelangt man schließlich zu einer Generation, bei welcher sämmtliche Samen länger als 3 Millimeter sind. Diese Größe wird nach und nach constant, nach dem Gesetz: „Ein Merkmal ist um so constanter, je mehr Generationen hindurch es sich vererbt hat". Auf gleiche Weise und zu gleicher Zeit kann man eine zweite Varietät mit kleinern Samen erzwecken, indem man auch jeweilen die zwei oder vier kleinsten Samen einer jeden Generation — getrennt von den größern — zur Aussaat bringt.

Das Schema für einen derartigen methodischen Züchtungsproceß ist ungefähr folgendes:

1) Die zur Aussaat gekommenen Samen der ersten Generation seien durchschnittlich 3 Millimeter lang.

2) Von den vielen hundert Samen der zweiten Generation ist natürlich die große Mehrzahl wieder 3 Millimeter lang; einige wenige haben aber blos eine Länge von 2,9 Millimeter; es seien dies die kleinsten. Andererseits sind einige Samen vorhanden, welche nicht blos 3, sondern 3,1 Millimeter lang sind; es seien dies die größten. Nun werden blos die kleinsten und — getrennt von ihnen — die

größten Samen zur Fortpflanzung oder Nachzucht verwendet, die große Zahl der übrigen mittelgroßen Samen wird somit ausgejätet.

3) Unter den vielen Samen der dritten Generation finden sich einerseits schon beträchtlich mehr kleinere, andererseits beträchtlich mehr größere, als in der zweiten Generation. Immerhin wird die Mehrzahl der Samen noch 3 Millimeter lang sein. Auf der einen Seite finden sich aber auch einige wenige Samen, die blos 2,8 Millimeter, auf der andern Seite etliche Samen, die dagegen nicht blos 3 oder 3,1, sondern 3,2 Millimeter lang sind. Diese wenigen kleinsten und größten Samen werden — getrennt — zur Aussaat gebracht, alle andern dagegen unberücksichtigt gelassen.

4) Unter den Samen der vierten Generation mißt die größte Zahl wiederum 3 Millimeter; es finden sich aber häufiger als in der vorhergehenden Generation Samen von 2,8 und 3,2 Millimeter Länge; die kleinsten aber messen nur 2,7, die größten dagegen 3,3 Millimeter. Wiederum werden einerseits nur die größten, andererseits nur die kleinsten Samen zur Aussaat gebracht.

5) Die Samen der fünften Generation variiren folgendermaßen von einem Extrem in das andere:

2,6 — 2,7 — 2,8 — 2,9 — 3 — 3,1 — 3,2 — 3,3 — 3,4 Millimeter

selten (2,6) · häufiger (2,7) · Mehrzahl (2,8 bis 3,2) · selten (3,4)

ausgejäten (2,7 bis 3,3)

Abermals werden einerseits nur die kleinsten, andererseits nur die größten Samen zur Aussaat benutzt, und alle dazwischen liegenden ausgejätet. Auf diese Weise fährt man weiter und gelangt z. B.

6) in der zwölften Generation zu Samen, die einerseits häufig blos noch eine Länge von 2 Millimeter, andererseits dagegen häufig schon eine Länge von 4 Millimeter haben.

In jeder folgenden Generation werden die bei der Auslese wegen ihrer Kleinheit oder wegen ihrer Größe bevorzugten Samen häufiger, und schließlich kann die durch Zuchtwahl erzweckte veränderte Größe der Samen relativ constant werden, d. h. sich regelmäßig vererben. An diesem Beispiel ist ersichtlich, wie aus einer Stammform mit durchschnittlich 3 Millimeter langen Samen zwei Varietäten gezogen werden können, von denen die eine Varietät gerade doppelt so große Samen besitzt, als die andere. Auf gleiche Weise kann man aus einer Stammform großblühende und kleinblühende, großfrüchtige und kleinfrüchtige, hartschalige und weichschalige Varietäten bilden. So

sind unsere Vorfahren zu den bevorzugten Culturpflanzen, zu den für uns so nützlichen Varietäten der Küchengewächse und Feldfrüchte gelangt. In England ist die Stachelbeercultur eine sehr beliebte, und werden deshalb alljährlich Ausstellungen und Preisvertheilungen veranstaltet. Im Jahre 1786 erhielt eine Stachelbeere die größte Anerkennung, indem sie das doppelte Gewicht der wilden Beere besaß. Seither hat sich das Gewicht vermehrfacht. Schon im Jahre 1852 wurde eine Varietät ausgestellt, deren Beeren siebenmal so schwer waren als die wilde Stachelbeere, von der alle cultivirten abstammen. Die Blüten der Pensée (Gartenveilchen), welche von dem kleinen dreifarbigen Ackerveilchen (Stiefmütterchen) abstammen, sind durch künstliche Zuchtwahl so enorm vergrößert worden, daß sie kein Mensch so ohne weiteres als Abkömmlinge des Ackerveilchens erklären möchte.

„Wenn ein Gärtner ein oder zwei überzählige Kronblätter bei einer Blüte beobachtet, so ist er sicher, daß er in wenig Generationen im Stande sein wird, eine gefüllte, mit Kronblättern beladene Blume zu erziehen.“ (Darwin, Variiren, II, 320.)

„W. Williamson fand, nachdem er während mehrerer Jahre Samen von Anemone coronaria gesäet hatte, eine Pflanze mit einem überzähligen Kronblatt. Er säete den Samen von dieser weiter, und durch Ausdauer in dieser Richtung erhielt er mehrere Varietäten mit sechs oder sieben Reihen von Kronblättern. Die einfache schottische Rose wurde gefüllt und ergab acht gute Varietäten in neun oder zehn Jahren. Campanula media — eine Glockenblume — wurde durch sorgfältige Zuchtwahl in vier Generationen gefüllt. Durch Zuchtwahl, die eine lange Reihe von Jahren fortgesetzt wurde, ist die frühe Reife der Erbsen um 10—21 Tage beschleunigt worden. Ein noch merkwürdigerer Fall ist der von der Zuckerrübe dargebotene, welche seit ihrer Cultur in Frankreich fast genau den Ertrag an Zucker verdoppelt hat. Dies ist durch sorgfältigste Zuchtwahl bewirkt worden. Es wurde das specifische Gewicht der Wurzeln regelmäßig bestimmt und die besten Wurzeln zur Samenproduction erhalten.“ (Variiren, II, 269.)

Es leuchtet ein, daß derjenige Gärtner oder Thierzüchter am leichtesten zu einer neuen Varietät oder Rasse gelangt, welcher bei der methodischen Züchtung unter sehr vielen Individuen auslesen kann. Die Chancen sind dabei günstiger; der Züchter wird unter 1000 Exemplaren eher ein Individuum entdecken, das seinen Absichten

entspricht, als wenn er blos zwischen wenigen Exemplaren zu wählen hat. Er kann beim Züchten im Ausjäten der weniger günstigen Individuen strenger verfahren, als der arme Gärtner oder Thierzüchter, der gezwungen ist, unter den wenigen ihm zur Verfügung stehenden Culturpflanzen oder domesticirten Thieren jedenfalls ein oder zwei Exemplare zur Nachzucht zu verwenden. Da die Schafe in einem Theile von Yorkshire armen Leuten gehören und meist in kleinen Heerden gehalten werden, so können sie nicht veredelt werden. Als man einen Hundezüchter frug, wodurch es ihm gelinge, stets Windspiele erster Qualität zu haben, gab er zur Antwort: „Ich ziehe viele und hänge viele." Aus diesem Grunde wird es leichter sein, aus Culturpflanzen und domesticirten Thieren neue Varietäten zu erhalten, wenn sie sich rasch vermehren, als wenn sich die Generationen langsam folgen. Aus demselben Grunde verlangt die Bildung einer neuen Varietät oder Rasse in vielen Fällen nur wenig Zeit, in andern Fällen Jahrhunderte oder Jahrtausende. Die letzten angeführten Beispiele zeigen uns die in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit erhaltenen Resultate der methodischen Zuchtwahl. Das methodische Züchten trat aber erst spät an die Stelle der seit den ältesten Zeiten geübten unbewußten Zuchtwahl. Die meisten unserer wichtigsten Culturvarietäten und Rassen sind von unsern Vorfahren auf dem letztern Wege erhalten worden. Dabei begünstigte der Mensch einzig die Erhaltung der am meisten geschätzten und die Zerstörung der am wenigsten geschätzten Individuen, ohne irgendeine bewußte Absicht, seinerseits die Rasse zu ändern.

Wie unsere Vorfahren beim Züchten von Pflanzen und Thieren zu Werke gingen, darüber sind allerdings keine authentischen Ueberlieferungen erhalten worden, allein es leuchtet ein, daß sie wol auf demselben Wege in den Besitz guter Rassen und Varietäten gekommen sind, wie gegenwärtig die wildlebenden Eingeborenen Afrikas und Amerikas; denn letztere stehen heute noch auf derselben Stufe der Civilisation oder vielmehr — der Barbarei, auf welcher unsere Stammältern vor vielen Jahrtausenden gestanden haben, da noch kein Philosoph die Feder führte und noch kein Naturforscher die Methode der rationellen oder bewußten Züchtung demonstrirte. Wir dürfen wol von den bezüglichen Lebens- und Culturverhältnissen der jetzigen Wilden auf mehr oder weniger ähnliche Zustände bei unsern „wilden" Vorfahren schließen.

„Wilde leiden oft an Hungersnöthen und werden zuweilen durch

Kriege aus ihrer Heimatstätte vertrieben. In solchen Fällen läßt sich kaum bezweifeln, daß sie ihre nützlichsten Thiere erhalten werden.

„Wenn die Feuerländer stark vom Mangel bedrängt werden, tödten sie eher ihre alten Weiber zur Nahrung, als ihre Hunde; denn «die alten Weiber haben keinen Nutzen, Hunde aber fangen Ottern»." (Darwin, Variiren, II, 286.)

Dieselben Barbaren — ohne Zweifel die mislichste Fraction der ganzen menschlichen Gesellschaft — züchten unbewußt aber ganz rationell ihre Hunde. Wenn diese Wilden nämlich eine große Hündin haben, so geben sie sich Mühe, sie zu einem schönen Hund zu bringen; auch sorgen sie dafür, daß sie gut ernährt werde, damit ihre Jungen stark und kräftig sein möchten. (Darwin, Variiren, II, 276.)

Ganz Aehnliches wird von den Turuma-Indianern berichtet. Die Hunde dieser Wilden sind sehr geschätzt und Gegenstand eines lebhaften Tauschhandels; der Preis eines guten Hundes ist derselbe wie der eines Weibes. Sie werden in einer Art Käfig gehalten, und die Indianer wenden große Sorgfalt an, zur Zeit der Brunst das Weibchen gegen eine Verbindung mit einem Hunde untergeordneter Art zu schützen.

Bei den Eingeborenen Australiens ereignete es sich gar nicht selten, daß Väter ihre neugeborenen Kinder tödteten, „damit die Mutter den so hoch geschätzten Hund säugen konnte". (Darwin, Variiren, II, 286.) So weit ging und geht zum Theil heute noch die Barbarei gegen sein eigen Geschlecht, um die Erhaltung der domesticirten Thiere zu ermöglichen. Etwas Aehnliches hat unsere sogenannte civilisirte europäische Bevölkerung in den Hungerjahren dieses Jahrhunderts, sogar in neuester Zeit, mehrfach mit angesehen. Man sah, wie arme Familien am Hungertyphus zu Grunde gingen, während dicht daneben, in der nächsten Nähe, der Hund des Reichen sich satt ernährte von dem, was jene arme Familie vom Hungertode errettet haben würde.

Wie leicht einzusehen, ist es schwer, eine scharfe Grenze zwischen unbewußter und methodischer Zuchtwahl zu ziehen. In vielen Fällen ist die unbewußte Zuchtwahl zur methodischen geworden, ohne daß ein plötzlicher Uebergang stattgefunden hätte. Dahin mag das Beispiel jener nach unsern Begriffen barbarischen Zuchtwahl zu rechnen sein, welche eine Zeit lang das demokratisch entwickelte blühende Sparta an seinen Bürgern geübt hat.

Die altgriechischen Gesetzgeber Spartas erkannten ganz richtig, daß das Gedeihen des Staats in letzter Instanz eben von dem Gedeihen der Bürger — in körperlicher wie in geistiger Hinsicht — abhänge. Es durften daher schwächliche Neugeborene am Taygetus ausgesetzt werden. „Das Leben des neugeborenen Kindes hing vollständig vom Willen des Vaters ab, selbst bei den Athenern. Nahm er einen körperlichen Fehler wahr oder hegte er Besorgniß, außer Stand zu sein, dasselbe zu ernähren, so konnte er das arme Wesen aussetzen oder sonst tödten lassen. Diese Barbarei bestand mit einziger Ausnahme Thebens durch ganz Griechenland. Ein Mann wie Plato, lobte dieselbe (Rep. V), und Aristoteles (Rep. VII, 16) räumt auch der Mutter einer zahlreichen Familie das Recht ein, die Leibesfrucht unter ihrem Herzen zu tödten. Die Anschauung hing mit dem Grundsatze der Beschränkung der Bürgerzahl und mit der Furcht der Vermehrung einer überflüssigen und besitzlosen Bevölkerung zusammen. In Sparta war es nicht der Vater, sondern die Genossenschaft der in der Lesche versammelten Stammesältesten, welche über Leben oder Tod des Neugeborenen entschied. Misgestalten oder schwache Kinder sollten sofort getödtet werden; man warf sie in einen Abgrund am Taygetusgebirge. (G. Fr. Kolb, Culturgeschichte der Menschheit, 2. Aufl., I, 192.)

Wir werden in einem spätern Kapitel Gelegenheit haben, zu sehen, daß eine radicale Ausjätung von Schwächlingen bei einem großen Bruchtheil der menschlichen Gesellschaft durchaus nicht von Gesetzes wegen vorgenommen zu werden braucht, indem eine solche Ausjätung schon ohnedies stattfindet, obschon sich wenige derselben bewußt sind.

Nachdem wir im Vorhergehenden — wie ich glaube, zum Verständniß des Nachfolgenden genügend — das Wesen der künstlichen Zuchtwahl auseinandergesetzt, nachdem wir gesehen haben, daß durch die von Menschen geübte Auswahl beim Züchten von Pflanzen und Thieren kleine Abänderungen begünstigt und zur Fortpflanzung gebracht, durch Reihen von Generationen hindurch vererbt und angehäuft werden in einer Weise, daß schließlich aus einer Stammart neue Varietäten und Rassen abgeleitet werden können, die so weit von ihren Stammältern differiren, als sonst verschiedene Arten oder gar verschiedene Gattungen voneinander abstehen, haben wir uns mit der Frage zu beschäftigen: Findet in der freien Natur etwas Aehn-

liches statt? Macht sich außerhalb der Sphäre menschlichen Wirkens ebenfalls ein Züchtungsprincip geltend, und wenn ja — welcher Art ist dieser Züchtungsproceß.

Es ist das eminente, ohne Zweifel das größte Verdienst Darwin's, das Wesen einer Zuchtwahl auch in der freien Natur erkannt und ins richtige Licht gestellt zu haben.

Darwin setzte der vom Menschen ausgeübten, der sogenannten künstlichen Zuchtwahl das Princip der natürlichen Züchtung (natural selection) an die Seite, indem er klar und überzeugend darstellte, wie die Natur — unbewußt, wie sie selbst ist — ebenfalls eine Zuchtwahl trifft. Zwar hat Dr. W. C. Wells schon im Jahre 1813 vor der Royal Society in einem Aufsatz gelegentlich das Princip der natürlichen Züchtung anerkannt, wenn er behauptete, daß das, was die Landwirthe beim Züchten ihrer Hausthiere durch Kunst zu Stande bringen, „mit gleicher Wirksamkeit, wenn auch langsamer, bei der Bildung der Varietäten des Menschengeschlechts durch die Natur" zu geschehen scheine. (Darwin, Entstehung der Arten, S. 3.) Allein dieser Dr. Wells bezog das von ihm richtig erkannte Princip der natürlichen Zuchtwahl nur auf die Menschenrassen und nur auf besondere Charaktere, während Darwin seine „natural selection" auf die ganze belebte Natur anzuwenden im Stande war.

Ehe wir an die Besprechung der natürlichen Zuchtwahl gehen, haben wir uns davon zu überzeugen, daß Thiere und Pflanzen nicht blos unter der pflegenden Hand des Menschen, sondern auch im freien, im natürlichen Zustande variiren. Wir haben früher schon darauf aufmerksam gemacht, daß kein Individuum einer Art oder Varietät oder Rasse einem andern Individuum derselben Art oder derselben Varietät oder Rasse absolut gleich ist, sondern daß sich die Organismen durch individuelle Merkmale voneinander unterscheiden, daß sie alle variiren.

Nach den Species-Dogmatikern der Linné-Cuvier'schen Schule variirt nun aber kein Thier und keine Pflanze so stark, daß die Abänderungen die Grenzen der Artmerkmale überschritten. Freilich kommen — so sagen jene an die Artbeständigkeit glaubenden Gelehrten — in vielen Fällen innerhalb der Art (Species) gewisse Gruppen von Individuen vor, die sich durch einen besondern Charakter von den übrigen Individuen derselben Art ziemlich constant unterscheiden. Dergleichen innerhalb der Grenzen des Artcharakters

vorkommende Merkmale nennt man Rassen-, Varietäten- oder Unterarten-Merkmale. Dem entsprechend findet man in systematischen Lehrbüchern auch besondere Bezeichnungen für die Unterarten und Varietäten; so unterscheidet man innerhalb der Katzenart: Felis catus mehrere Rassen oder Unterarten, die jeweilen mit einem dritten Wort, welches dem Artnamen angefügt wird, bezeichnet werden. Es heißt z. B. die Wildkatze Felis catus ferus, während die Hauskatze Felis catus domesticus genannt wird. Aehnlich verhält es sich mit verschiedenen wildwachsenden Pflanzen. Die Artmerkmale sollen ewig unabänderlich sein, während die Rassenmerkmale als weniger constant betrachtet werden.

Das Fatalste, Verhängnißvollste der alten Theorie von der Beständigkeit der Arten liegt schon in dem Umstand, daß selbst die eifrigsten Anhänger derselben über den Artbegriff nicht einig werden konnten. Man ist heute noch darüber uneinig, wie man die „Art" oder „Species" definiren soll, und höchst interessant, zuweilen sogar ergötzlich ist es anzusehen, wie der eine Systematiker gewisse Pflanzen- oder Thierformen als bloße Varietäten einer und derselben Art, ein anderer Systematiker aber dieselben Formen als verschiedene Arten auffaßt.

Jedermann weiß, daß man sich schon lange darüber streitet, ob die Gattung Mensch, Homo, wirklich, wie Linné angenommen, blos eine einzige Art: Homo sapiens, „weiser Mensch", darstelle, oder ob das Menschengeschlecht verschiedene Arten, verschiedene Species repräsentire. Die Anhänger der Mosaischen Schöpfungsgeschichte behaupten natürlich das Erstere, weil sie für alle Menschenrassen eine Abstammung von dem ersten Paar, Adam und Eva, herleiten. Diese Meinungsverschiedenheit über die Einheit des Menschengeschlechts könnte uns religiöser Gründe wegen gleichgültig sein; aber das ist uns nicht gleichgültig, ob man die eine Species: Homo sapiens („weiser Mensch") von Linné mir nichts dir nichts ausstreiche aus dem Buch der Natur und gleich ein Dutzend andere Speciesnamen schaffe, wie es Häckel in seiner berühmten natürlichen Schöpfungsgeschichte gethan hat, ohne von dem „sapiens" Linné's Gebrauch zu machen, ja ohne auch nur ein aequivalentes Attribut, wie z. B. Homo „religiosus" oder Homo „philosophus", oder Homo „credulus" an die Stelle zu setzen. Zwar meint Häckel: Ein erstes Menschenpaar oder ein erster Mensch hat überhaupt niemals existirt, so wenig es jemals ein erstes Paar oder ein erstes Individuum von

Engländern, Deutschen, Rennpferden oder Jagdhunden gegeben hat. (Schöpfungsgeschichte, S. 601.)

Und Quenstedt, eine anerkannte Autorität, behauptet gar: „Wenn Neger und Kaukasier Schnecken wären, so würden die Zoologen mit allgemeiner Uebereinstimmung sie für zwei ganz vortreffliche Species ausgeben, die nimmermehr durch allmählige Abweichung von einem Paar entstanden sein können.“ Allein das ist sicher, daß die 12 Species von Häckel wohl eher aufgegeben sein werden, als die einzige Menschenspecies von Linné. Der „Homo sapiens“ des letztern nimmt sich ohne Zweifel besser aus, als der Häckel'sche „Homo hottentottus“, oder der „Homo papua, Homo cafer, Homo niger“ ꝛc. desselben Autors.

Wir werden an anderer Stelle Gelegenheit haben, auf diese Menschenspeciesfrage zurückzukommen. Die gegebenen Bemerkungen mögen einstweilen als Beleg dafür gelten, wie weit die Ansichten der Gelehrten über den Artbegriff auseinander gehen in einer Frage, die uns selbst am meisten angeht, weil sie unser Geschlecht betrifft. Am erbarmungswürdigsten ist die Lage der Systematiker bei solchen Organismengruppen, wo zwischen extremen Formen zahllose Zwischenformen, oft fast unmerkliche Uebergänge constatirt sind. Ich kann mir nicht versagen, hier einer Stelle aus Goethe's Werken zu erwähnen. Es ist jedermann bekannt, daß Goethe auch Naturforscher war. Ihm verdankt die vergleichende Anatomie die Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen und die Botanik eine sehr interressante Abhandlung über die Metamorphose der Pflanzen.

Goethe schreibt im vierzigsten Bande der Cotta'schen Ausgabe von 1869, S. 164, 165, unter dem Titel: „Probleme“, wie folgt: „«Natürliches System», ein widersprechender Ausdruck! Die Natur hat kein System, sie hat, sie ist Leben und Folge aus einem unbekannten Centrum zu einer nicht erkennbaren Grenze.“ Weiter: „Wenn ich dasjenige betrachte, was man in der Botanik genera (Gattungen) nennt, und sie, wie sie aufgestellt sind, gelten lasse, so wollte mir doch immmer vorkommen, daß man ein Geschlecht nicht auf gleiche Art wie das andere behandeln könne. Es gibt Geschlechter (Gattungen), möcht ich sagen, welche einen Charakter haben, den sie in allen ihren Species wieder darstellen, sodaß man ihnen auf einem rationellen Wege beikommen kann; sie verlieren sich nicht leicht in Varietäten und verdienen daher wol mit Achtung behandelt zu werden: ich nenne die Genzianen; der umsichtige Botaniker wird

deren mehrere zu bezeichnen wissen. Dagegen gibt es charakterlose Geschlechter, denen man vielleicht kaum Species (also constante Arten) zuschreiben darf, da sie sich in grenzenlosen Varietäten verlieren. Behandelt man diese mit wissenschaftlichem Ernst, so wird man nie fertig, ja man verwirrt sich vielmehr an ihnen, da sie jeder Bestimmung, jedem Gesetz entschlüpfen. Diese Geschlechter hab' ich manchmal die liederlichen zu nennen mich erkühnt und die Rose mit diesem Epithet zu belegen gewagt, wodurch ihr freilich die Anmuth nicht verkümmert werden kann; besonders möchte rosa canina sich diesen Vorwurf zuziehen."

So weit Goethe. — Nun gibt es eine ganze Menge von Genera in der Thier- und Pflanzenwelt, die wir mit Goethe liederliche nennen können.

Nägeli hat in seiner kritischen Abhandlung über die Entstehung und den Begriff der naturhistorischen Art, S. 32, folgende gewiß ganz zutreffende Bemerkung gemacht: „Das einzige absolute Merkmal für die Species, die Unabänderlichkeit, wird selbst von denen, die sie in der Theorie annehmen, in der Praxis preisgegeben, indem sie von Mittelformen, von dem Uebergang der einen Species in die andere, von ihrem Ausarten, von echten oder typischen und von abweichenden Formen einer Art, von bessern und schlechtern Arten sprechen. Diese Ausdrucksweisen sind allerdings der Wirklichkeit vollkommen angemessen; allein sie passen nur zur Theorie der Veränderlichkeit. Es ist daher begreiflich, daß die Ansichten der Botaniker über das, was als Art zu betrachten sei, immer weiter auseinander gehen. Von den in Deutschland wachsenden Hieracien (Habichtskräutern) wurden über 300 Arten unterschieden; Fries führt sie als 106, Koch als 52 Arten auf, andere nehmen deren kaum 20 an." Nägeli, der jahrelang die Hieracien zum Gegenstand der einläßlichsten Studien machte und dem die wissenschaftliche Welt dereinst eine mustergültige Monographie über diese interessante Pflanzengruppe verdanken wird, sagt im Sitzungsbericht der königlich bairischen Akademie (München, 10. März 1866):

„Wenn man alle Typen, die durch Uebergangsformen von vollkommener Fruchtbarkeit verbunden sind, in eine einzige Art vereinigen wollte (ein Verfahren, das nach der Theorie der an die Artbeständigkeit glaubenden Systematiker in Wirklichkeit befolgt werden sollte), so bekäme man für alle einheimischen Hieracien nur drei Species, die von einzelnen Autoren auch schon als Gattungen

getrennt worden sind: Pilosella (Piloselloiden), Hieracium (Archieracium) und Chlorocrepis (Hieracium staticifolium). Zwischen den drei Gruppen mangeln die Uebergänge wenigstens in Europa vollständig." Nägeli glaubt deshalb nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft annehmen zu müssen, es seien die Hieraciumarten aus untergegangenen oder aus noch jetzt bestehenden Formen durch Transmutation (Umwandlung) entstanden; es seien noch viele Zwischenglieder vorhanden, die sich naturgemäß bei der Spaltung einer frühern Stammart in mehrere neue Arten mitbildeten, oder die bei der Umwandlung einer noch lebenden Art in eine von ihr sich abzweigende Species durchlaufen wurden. (Vgl. auch Sachs, Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., S. 901.)

Ganz ähnlich verhält es sich mit der Familie der Eichen. — A. Decandolle, eine Autorität in diesem Falle, behauptet, daß bei den Eichen viele Merkmale variiren, welche nach Asa Gray gewöhnlich in Speciesbestimmungen aufgenommen werden. Die gemeine Eiche ist von vielen Botanikern sehr eingehend studirt worden; trotz alledem macht ein deutscher Autor über ein Dutzend Arten aus den Formen, welche bisjetzt nur als Varietäten angesehen wurden. Es würde ein Leichtes sein, bei der Vergleichung der Floren und Faunen Europa's, die verschiedene Verfasser zu Forschern haben, einige Tausend Pflanzen- und Thierformen herauszufinden, welche von den einen Forschern als Arten, Species, von den andern Forschern dagegen als Varietäten, Unterarten, Rassen aufgezählt und beschrieben worden sind. Die Existenz von solchen Pflanzen- und Thiergruppen beweist hinreichend, daß auch im Naturzustand die Organismen ungemein variiren, daß die Begriffe: „Art", „Unterart", „Varietät" und „Rasse" eben nur willkürliche Kunstausdrücke sind, daß sie eben der Veränderlichkeit der Organismen wegen bis zur Stunde nicht fixirt werden konnten, daß eine Grenze, ein scharfer Unterschied zwischen Art und Varietät in der Natur gar nicht vorgezeichnet ist, daß eben die Behauptung Darwin's: Arten sind nur gesteigerte Varietäten, der Wahrheit am nächsten liegt. Es ist bisjetzt noch nie gelungen und wird wol auch in Zukunft nicht gelingen, eine bestimmte Grenzlinie zu ziehen zwischen Arten und Unterarten, zwischen Unterarten und ausgezeichneten Varietäten, noch zwischen guten und geringen Varietäten, noch zwischen geringen Varietäten und individuellen Verschiedenheiten, ebenso wenig als man im Stande ist, eine wissenschaft-

liche, bestimmte Grenze zwischen kurz und lang, groß oder klein, dick und dünn zu fixiren.

Die einzigen realen Existenzen sind die Individuen. Art, Gattung und Familie sind Abstractionen. (Vgl. A. Kerner, Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden, S. 46.) Aber der Beweis ist geleistet, daß die Arten veränderlich sind, daß es ein für alle mal mit der Specieskrämerei der alten Linné-Cuvier'schen Schule nichts mehr ist, daß die neuere Systematik sich eine neue Basis schaffen muß und mit dem Speciesdogma aufzuräumen hat.

Während Oskar Schmidt bei einer speciellen Untersuchung der Kieselschwämme den bisher von den sonst so lauten Gegnern der Artconstanz unangetasteten Beweis durch Tausende von mikroskopischen Beobachtungen, durch Messungen, Zeichnungen, durch Thatsachen und Schlüsse geführt, daß bei den Kieselschwämmen Arten und Gattungen, mithin feste systematische Einheiten überhaupt nicht existiren, hat Häckel mit unerreichter Meisterschaft die andere Abtheilung der Klasse, die Kalkschwämme, monographisch bearbeitet. Häckel konnte nicht nur Oskar Schmidt's Ausführungen bestätigen, sondern bei dem geringern Umfange der zum Studium gewählten Gruppe mit größerer Consequenz und Lückenlosigkeit von der Detailbeobachtung zum Ganzen fortschreiten, Morphologie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte in möglichster Vollendung darstellen und den Männern des Stillstandes den Handschuh hinwerfen, daß man je nach subjectiver Ansicht nur 1 oder 591 Species der Kalkschwämme annehmen könne, „daß eine absolute Species überhaupt nicht existirt und daß Species und Varietät nicht zu trennen sind". (Vgl. Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus, S. 86.)

Und Nägeli hat zum ersten mal den factischen Beweis geliefert, daß neue Species aus bestimmten andern hervorgegangen sind. (Vgl. Sitzungsbericht der Akademie, München 1. Februar, 1873, „Das gesellschaftliche Entstehen neuer Species".)

Gewisse alte Systematiker und Speciesfabrikanten benahmen sich bei der Vertheidigung ihrer Artconstanz in sehr vielen Fällen recht komisch und bewegten sich zur Freude oder zum Aerger ihrer Gegner nicht selten in naiven Cirkelschlüssen, die an Kindlichkeit gar nichts zu wünschen übrig ließen; so repetirten sie Jahrzehnte lang folgende zwei Sätze:

1) Individuen einer und derselben Art stimmen in den „wesentlichen" Merkmalen überein; weil diese „wesentlichen" Merkmale constant sind, so ist die Art selbst ewig unveränderlich.

2) Individuen einer und derselben Rasse oder Varietät stimmen allerdings auch in gewissen Merkmalen, den Rassenmerkmalen, überein. Diese letztern sind aber nicht so constant als die Artmerkmale, folglich sind Varietäten oder Rassen nicht constant; sie stimmen nur in „unwesentlichen" Merkmalen überein.

Wenn nun in vielen Fällen constatirt wurde, daß dieses oder jenes „Artmerkmal" sich als variabel erwies, so sagten jene Leute einfach: „Es war ein Irrthum, dies Merkmal als Artmerkmal hinzustellen; weil es nicht constant ist, so gehört es zu den «unwesentlichen» Merkmalen; die vermeintliche Art ist also blos eine Varietät; oder auch, wenn sie als Art festzuhalten ist, so hat man jenes variable als Speciesmerkmal zu streichen." Das war nun allerdings höchst bequem. Die Wissenschaft war eine Zeit lang damit zufrieden und die Dogmatiker tanzten noch einige Jahrzehnte im Kreise, zum Theil wohl wissend, was sie thaten, zum Theil unbewußt an jener Epidemie leidend, welche durch das in die Wissenschaft eingedrungene religiöse Dogma provocirt wurde. Und wie viele Systematiker sind an dieser Epidemie gestorben! Das fühlt die junge Generation der Naturforscher, welche mit der alten Calamität zum Theil heute noch kämpfen muß. Glücklicherweise hat der Vernichtungskrieg gegen die meisten Dogmen begonnen, und während die alten Patienten sterben, sorgt man dafür, daß gehörig desinficirt wird. Der Glaube an die Unveränderlichkeit der Art — dieser häßlichste aller Entozoen — ist bei der wissenschaftlichen Welt für alle Zeiten abgetrieben. Darwin hat die Krisis heraufbeschworen. Der ganze herrliche Leib der Wissenschaft gerieth in heftige Zuckungen und Fieberanfälle; allein die Krisis ist glücklich überstanden und das Götterweib gedeiht seither besser als je zuvor.

Wir haben soeben constatirt, daß der Glaube an die Constanz der Arten durch das Verhalten der Organismen im Naturzustand Lügen gestraft wird. Dieselben Thatsachen sind es, welche eine natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein ermöglichen. Sehen wir zu, wie diese beiden Processe sich zueinander verhalten!

Wenn etliche unter unsern Lesern sein sollten, die bis zur Stunde gewohnt waren, die Natur nur im Rosenglanz des Friedens und der Eintracht, der ungetrübtesten göttlichen Harmonie zu betrachten

und in sentimental-lyrischer Stimmung hineinzuschauen ins wunderbare Getriebe der wechselnden Naturkräfte, vielleicht auch beistimmend dem traditionellen Ausspruch unsers größten Idealisten:

> Die Welt ist vollkommen überall,
> Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual —

so haben wir Naturforscher zum vornherein zu erklären, daß wir auch in dieser Beziehung keine Tradition anerkennen, sondern ohne Schonung und Rücksicht geradezu darauf ausgehen, manch Stück Poesie in bittere Prosa, manche Lichtstellen der bisherigen idealen Weltanschauung in eine düstere Schattenseite zu verwandeln. Wir setzen nämlich an die Stelle des bisher vermeinten Friedens einen Kampf, einen bittern, nicht blos einen vergnüglichen Mensurstrauß, sondern einen Kampf auf Tod und Leben, einen Kampf um Sein oder Nichtsein, einen Kampf aller gegen alle, einen Kampf aller um alles.

Das Wesen dieses Kampfes ums Dasein zu erfassen und zu würdigen, das Stattfinden dieses Kampfes überall zu erkennen: das ist ein unbedingtes Erforderniß zum Verständniß der Darwin'schen Theorie. Wir alle müssen uns daran gewöhnen, den Kampf ums Dasein wiederzuerkennen, wo er auch sei und in welcher Gestalt er auftrete. Dann werden wir auch im Stande sein, die unaufhörlich sich vollziehenden Umwälzungen in Natur- und Menschenleben zu verstehen. Aus dem Kampf ums Dasein erklären sich alle Revolutionen im politischen und socialen Leben. Auch das Frauenstudium, so friedlich und befriedigend, so erfreulich es sich für alle Naturforscher und Socialisten vollzieht — auch das Frauenstudium ist nur eine nothwendige Folge von Verhältnissen, denen der Kampf ums Dasein zu Grunde liegt. Und jene in unsern Tagen an allen Enden auftauchende Arbeiterfrage, der Drang und Ruf nach größerer Bildung und nach größern politischen Rechten des Proletariats, diese so beunruhigend und ängstigend in der Atmosphäre unserer Gesellschaft sich abspielenden socialen Wetterleuchten — verhehlen wir's uns nicht: sie haben ihren letzten Grund im Kampf ums Dasein. Und die gegenwärtigen Zersetzungsprocesse im Schose der katholischen Kirche, diese Fehde zwischen Infallibilisten und Anti-Infallibilisten, zwischen Alt- und Neukatholiken, zwischen Jesuiten und Ehrlichgesinnten, diese in fast regelmäßigen Zwischenräumen aufeinanderfolgenden Fluchepisteln des heiligen Vaters, die ähnlichen

Gärungsprocesse im Schose der protestantischen Kirchen, dieser Hader zwischen Orthodoxen und Rationalisten, zwischen Naturalisten und Supranaturalisten, zwischen Straußianern und Anti-Straußianern: sie alle sind nichts anderes als das Product jener Denkweise, die aus dem Bewußtsein oder dem instinctiven Fühlen eines Kampfes ums Dasein entspringt.

Welche Antwort haben wir auf die frappante Thatsache, daß heute noch, im letzten Drittel dieses Jahrhunderts, so viele Theologen Front machen gegen eine stärkere Vertretung des naturkundlichen Unterrichts in unsern Volksschulen? Gewiß keine andere als das Princip des Kampfes ums Dasein. Der Naturalismus bekämpft den Spiritualismus; wo die Theologie anfängt, da hört die Naturwissenschaft auf, und umgekehrt, wo die Naturwissenschaft anfängt, da hört die Theologie auf.

Wer auf dem großen Völkerturnier des Sommers 1873 im wiener Ausstellungsprater auf die Schulen achtete und sich danach umsah, welche Vertretung der naturkundliche Unterricht in den Schulen aller ausstellenden Länder gefunden hat, dem konnte nicht entgehen, daß die Lehrmittel für den Religionsunterricht immer im umgekehrten Verhältniß zu denjenigen für den naturkundlichen Unterricht zur Ausstellung gelangen. Frankreich sieht seine Volksschulen in den Händen der Geistlichkeit; darum durfte uns nicht befremden, wenn die von geistlichen Brüdern geleiteten Industrieschulen der Provinzialstädte des Nordens wol einen ganzen Haufen von religiösen und moralischen Lehr- und Schulbüchern ausstellten, aber nichts, welches darüber Aufschluß gegeben hätte, ob und wie auch naturkundlicher Unterricht ertheilt werde. Die Kutte hat einen Abscheu vor Retorte, Löthrohr und Mikroskop; die heiligen Traditionen der Kirche stehen im directen Widerspruch zur Wahrheit der Wissenschaft. Wo das Eine dominirt, ist für das Andere kein Raum. Jeder Gegner ist consequent.

Der Kampf ums Dasein entspringt weder himmlischen noch höllischen Mächten, sondern ist nur die Folge einer ganz einfachen natürlichen Thatsache: der enormen Reproductionsfähigkeit der lebenden Organismen. Es möchte überflüssig sein, eine Menge von Thatsachen in Erinnerung zu bringen, welche die ungeheuere Productivität der lebenden Pflanzen und Thiere constatiren, welche davon Zeugniß ablegen, wie verschwenderisch im allgemeinen die Natur beim Erzeugen neuer Keime, im Schaffen von Fortpflanzungszellen zu

Werke geht, wenn nicht auf dieser Thatsache das Gebäude der Darwin'schen Zuchtwahllehre aufgebaut wäre, als auf einen der Ecksteine desselben. Wie viel Tausend Samen, von denen jeder einen entwickelungsfähigen Keim enthält, erzeugt alljährlich ein Waldbaum, eine Eiche, Buche, oder eine Tanne, die sich unter der Last ihrer Fruchtzapfen krümmt! Wer zählt die Embryonen eines mit reifen Früchten beladenen Brombeerstrauchs? Welche Unzahl entwickelungsfähiger Keime führt der Bauer in den Garben von einem einzigen Getreideacker nach Hause! Und ebenso viele, wo nicht mehr verschiedenartige Samen reifen auf der einsamen Waldwiese von derselben Ausdehnung, oder im sumpfigen Riet, oder im schilfbewachsenen Teich!

Die meisten von uns haben ohne Zweifel auf offenen Waldplätzen schon die hübschen Blattbüschel des zierlich gefiederten männlichen Schildfarn (Aspidium Filix mas) bewundert (vgl. Fig. 13). Die fruchtbaren Blätter tragen auf der untern Seite regelmäßig angeordnete Fruchthäufchen (Sori), deren jedes mit einem dünnen schildförmigen Häutchen, dem nierenförmigen Schleierchen (Indusium, Fig. 13 a, b, c und d), versehen ist und im Durchschnitt circa 50—70 gestielte Kapseln enthält, welche im reifen Zustand am Rande des Schleierchens hervortreten (Fig. 13 c). Unter dem Mikroskop erkennt man in jeder Kapsel ungefähr 30 einzellige Sporen, von denen jede unter günstigen äußern Verhältnissen einer neuen Pflanze das Dasein geben kann (Fig. 13 e, f und g). Da ein solches Farnblatt von mittlerer Größe nach einer von mir vorgenommenen Zählung 8200 Sori à 50—70 Sporenkapseln producirt, so können zur Zeit der Sporenreife, wenn die Kapseln sich geöffnet haben, von einem einzigen Schildfarnblatt circa 14,760000 keimfähiger Zellen durch den Wind fortgetragen werden. Somit producirt eine einzige Pflanze mit nur zehn fruchtbaren Blättern jeden Sommer circa 150 Millionen entwickelungsfähiger Keimzellen. Wie groß wird da die Zahl der letztern sein, wenn die Farnblätter auf einem Stück unbebauten Boden so zahlreich sind, daß man sie als Düngmaterial mit dem Wagen nach Hause fährt! Wer vermöchte zu berechnen, welche Zahl von mikroskopischen Samen (Sporen) ein schimmliges Stück Brot von einem Kubikfuß Größe in wenigen Tagen entstehen sieht? Oder wer fände einen Ausdruck für die Zahl der Pilzsporen, welche als gefürchteter Getreiderost nur von einer Juchart Weizen gebildet werden, wenn ein einziges Weizenblatt mit jenen rostfarbigen



Fig. 13. Aspidium Filix mas (männl. Schildfarn). Die mittlere Figur zeigt das obere Stück eines fruchtbaren Farnblattes, von oben betrachtet, in natürlicher Größe. a Ein einzelnes Fiederblättchen vergrößert, von unten gesehen, mit acht von schildförmigen Schleierchen bedeckten Fruchthäufchen (Sori). b Ein Fruchthäufchen (Sorus), stärker vergrößert, mit vielen gestielten Sporenkapseln (Sporangien). c Ein Fruchthäufchen von oben gesehen, mit dem Schleierchen bedeckt, an dessen Rand die zahlreichen Sporenkapseln hervortreten. d Schleierchen, stärker vergrößert. e Ein aus einer Spore hervorgegangenes Prothallium, d. i. ein mit Geschlechtsorganen versehenes kleines Pflänzchen. f Dasselbe in einem spätern Stadium mit dem infolge der Befruchtung entstandenen jungen Farnpflänzchen (in der Mitte oben gabelig getheilt). g Eine fast reife gestielte Sporenkapsel, stark vergrößert, im Innern die jungen Sporen.

Streifen Hunderttausende von solchen mikroskopischen Keimzellen producirt, deren jede unter günstigen Bedingungen auf einem andern Weizenblatt sich zu einem neuen Pilzindividuum (Uredo linearis) entwickeln kann! Eine einzige kranke Kartoffelstaude ist im Stande, die ganze Kartoffelcultur einer Thalschaft in wenigen Tagen anzustecken. Der diese Krankheit verursachende Pilz (Peronospora infestans) wuchert zuerst nur im Innern des Blatt- und Stengelgewebes, bricht dann aber durch zahlreiche Oeffnungen aus dem Innern hervor und producirt in kurzer Zeit eine Unzahl von Sporen, auf einem Stengelstück von 2 Centimeter Länge z. B. 15000, auf einem Stückchen Kartoffelblatt von einem Quadratmillimeter über 3000 Sporen, die vom Winde fortgetragen auf andern Kartoffelpflanzen in wenigen Tagen abermals zu sporenbildenden Individuen heranzuwachsen vermögen.

Die gefürchtete Traubenkrankheit wird durch einen Pilz (Oidium Tuckerii) veranlaßt, welcher zahllose mikroskopisch kleine Sporen erzeugt, von denen 27 Millionen auf einem Quadratmillimeter Raum haben. Gewiß reichen die mathematischen Ausdrücke unserer Wissenschaft kaum hin, um die Keimzellen zu berechnen, welche von dem Traubenpilz eines inficirten Weinberges producirt werden.

Die Reproductionskraft der Pilze ist eine unberechenbare. Diese unscheinbaren Organismen vermehren sich unter günstigen Verhältnissen so enorm, daß sie in wenigen Wochen ganze Ernten vernichten, in wenigen Tagen oder Stunden das stärkste Thier oder gar den rüstigsten Mann bewältigen; denn ohne Zweifel sind es wiederum nur Pilze oder verwandte mikroskopische Organismen, welche die rasche Verbreitung und den rapiden Verlauf epidemischer Krankheiten verursachen. Typhus, Cholera, Halsbräune, Pocken, Rotzkrankheit und andere gefürchtete Epidemien sind nach der Meinung der vorragendsten Aerzte und Naturforscher nur die traurigen Erscheinungen, welche die Invasion und rasche Vermehrung von Gärungs- und Fäulnißpilzen im lebenden Körper des Angesteckten nach sich ziehen.

Einer ganz ähnlichen Reproductionskraft erfreuen sich die im Wasser oder auf feuchten Localitäten lebenden Algen. Wer hat nicht schon gesehen, daß sehr oft nach einem anhaltenden Regen die Straßenränder und Wassergräben einen bräunlichen oder grünen Anflug erhalten? Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der ungeheuer raschen Vermehrung einzelliger Pflänzchen, die unter günstigen Verhältnissen in wenigen Tagen sich auf das Millionenfache vervielfältigen

können. Wo vor dem Regen noch kein einziges dieser Pflänzchen zu finden war, da finden sich nach drei oder vier Tagen Milliarden derselben, sofern durch Zufall oder mit Absicht nur eine einzige Spore aus einer benachbarten Pfütze dorthin gelangte. An und in Springbrunnenbassins, die von Quellwasser genährt werden, finden wir nicht selten lebhaft grüngefärbte Fadenalgen, die von Stellen, welche fortwährend von Wasser betropft werden, herniederhängen. Niemand beachtet diese Organismen, als der aufmerksame Naturforscher, der bei genauerer Untersuchung gefunden hat, daß auch diese Lebewesen sich geschlechtlich fortpflanzen.

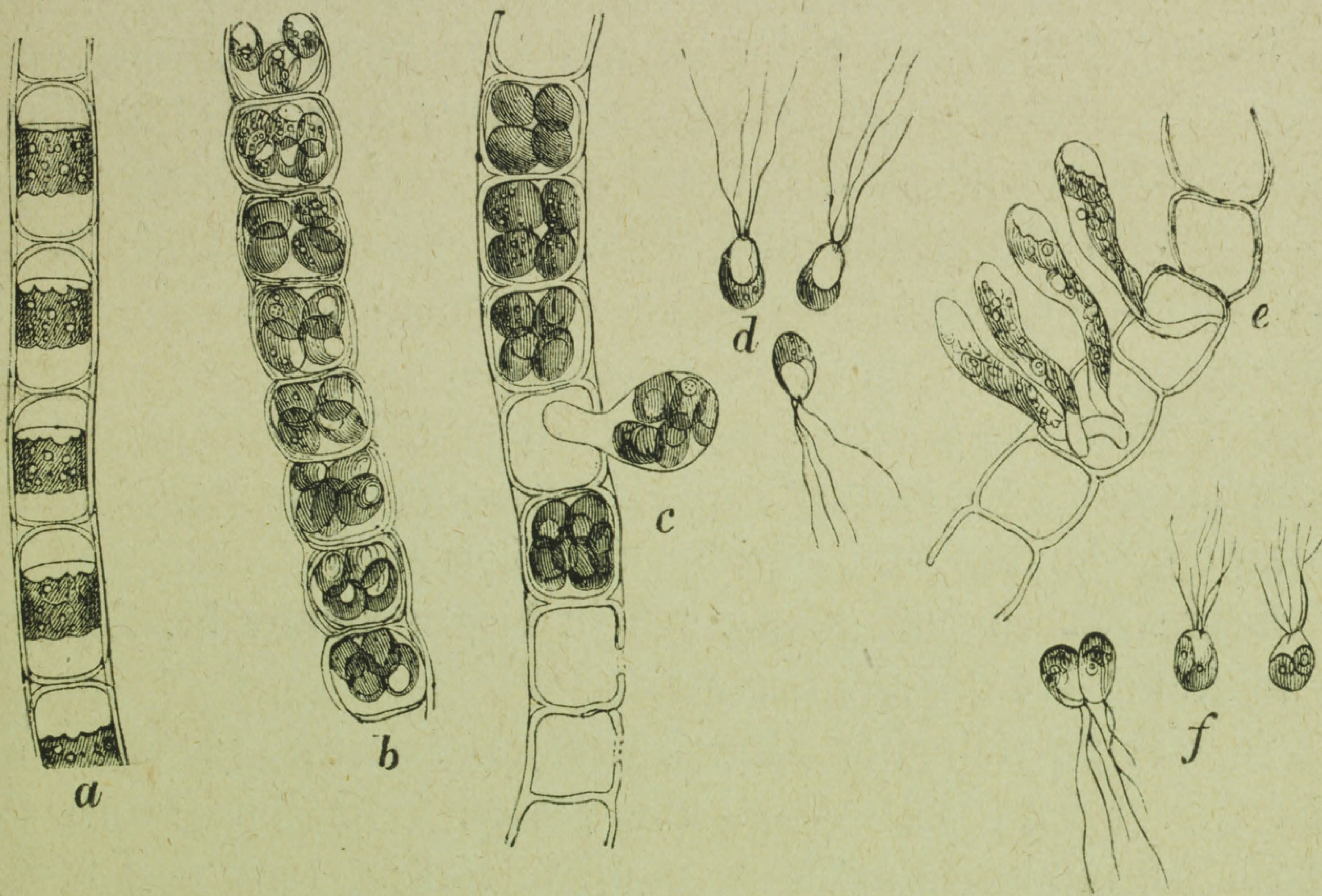


Fig. 14. Ulothrix. Eine Fadenalge in verschiedenen Stadien ihrer Schwärmsporenbildung. a Ein Fadenstück mit regelmäßigen cylindrischen Zellen, deren jede im Innern ein gürtelförmiges grünes Plasmaband enthält. b Ein Fadenstück, das in seinen Zellen Schwärmsporen zu bilden beginnt. Der ganze Inhalt kugelt sich zusammen. Die Plasmapartien theilen sich in 4, 8, 16 oder mehr eiförmige Klümpchen. c Ein Fadenstück mit reifen Schwärmsporen, die an einer Zelle seitlich austreten. d Freie Schwärmsporen mit je vier Cilien. e Schwärmsporen, die nicht ausschlüpften und daher in der Mutterzelle keimten. f Darstellung der Copulation von Schwärmsporen, wie ich sie am 18. März 1870 beobachtete.

Diese Tausende oder Millionen feinster Fäden werden oft fußlang. Jeder besteht aus einer Reihe cylindrischer Kammern, von denen 10000 bis 13000 auf einen Fuß gehen. Diese Fadenalge (Ulothrix, Fig. 14) bildet zur Zeit ihrer Vermehrung in jeder Zelle 4, 8, 16 oder 32 kleine grüne eiförmige Plasmaklümpchen, welche gemeinschaftlich, die Zellhaut der cylindrischen Mutterzelle sprengend, heraustreten ins Wasser, um jedes für sich oder auch je zwei sich ehelich vereinigend (Copulation) als lebensfähiger Keim zuerst eine taumelnde

Rundreise zu machen, im Wasser mit Hülfe der Cilien wie ein trunkenes Thierchen herumschwärmend, und zur Ruhe gekommen sogleich die Keimung, d. h. die Bildung eines neuen Zellfadens beginnend. Ein einziger dieser grünen Faden von einem Fuß Länge vermag in wenigen Tagen nicht weniger als 80—200000, ja bis zu einer halben Million solcher lebensfähiger Schwärmsporen zu bilden; welche Unzahl mag erzeugt werden von einem Fadenbündel mit etlichen Hunderttausend solcher Zellreihen, von einem einzigen dieser vielen Fadenbündel, an welchen das Wasser herniederträufelt! Man schreckt vor der Zahl dieser jungen Lebewesen zurück, welche das Wasser eines ganzen Teiches im Frühjahr grün zu färben vermögen, wenn man bedenkt, daß 50000 dieser lustigen Schwärmzellen, dicht aneinandergereiht, erst die Länge eines Fußes, oder über 2000 Millionen, dicht nebeneinanderliegend, erst die Fläche eines Quadratfußes repräsentiren. Und sie alle sind fähig, bei genügendem Raum und unter zusagenden Bedingungen zu vollkommenen Individuen, der Mutterpflanze gleichwerdend, heranzuwachsen.

Wir sehen aus diesen wenigen Beispielen, die um das Hundertfache vermehrt werden könnten, daß die Pflanzenwelt ein Reproductionsvermögen besitzt, das alle Berechnungen übersteigt.

Sehen wir einmal zu, wie sich in diesem Punkte die Thierwelt und schließlich der Mensch verhält!

Es gibt mikroskopisch kleine Thiere, Infusorien, zu denen auch die in Fig. 1 dargestellte Vorticella gehört, welche im Stande sind, jedes für sich in einer Stunde in zwei zu zerfallen, diese zwei wachsen rasch zur Vollendung des Mutterthierchens heran, und vermehren sich durch Zweitheilung in einer folgenden Stunde auf vier,

diese	4	in	der	dritten	Stunde	auf	8,
»	8	»	»	vierten	»	»	16,
»	16	»	»	fünften	»	»	32,
»	32	»	»	sechsten	»	»	64,
»	64	»	»	siebenten	»	»	128,
»	128	»	»	achten	»	»	256,
»	256	»	»	neunten	»	»	512,
»	512	»	»	zehnten	»	»	1024.

Innerhalb zehn Stunden vermag sich somit ein einziges Thierchen auf das 1024fache zu vermehren; jedes dieser 1024 Individuen kann in den folgenden zehn Stunden sich ebenfalls auf 1024 Nachkommen

vermehrt haben, sodaß in der zwanzigsten Stunde schon 1024×1024 = 1,048576 Individuen vorhanden sind. In der vierzigsten Stunde sind durch Zweitheilung $(1,048576)^2$, in der achtzigsten Stunde dagegen $(1,048576)^2 \times (1,048576)^2 = (1,048576)^4$ entstanden. Die Mathematiker begreifen leicht, welche ungeheuere Zahl von Nachkommen durch diese vierte Potenz von 1,048576 ausgedrückt ist. Das Product dieser Vervielfältigung erscheint als Koloß im Vergleich zur Gesammtzahl aller menschlichen Bewohner unsers Planeten. Nach dreizehn Tagen wäre die Zahl der Nachkommen von einer einzigen Vorticelline so groß, daß wir über neunzig Ziffern brauchten, um diese Zahl zu veranschaulichen.

Man zählte in hübschen Exemplaren von Bandwürmern je über eine Million Eier. Der Spulwurm, ein im Verdauungskanal der Kinder häufig vorkommender Helminth, kann 64 Millionen entwickelungsfähiger Eier bilden. „Nehmen wir an, daß die Hälfte der Eier Weibchen lieferte, und es gelänge einer Spulwurm-Mama, ihre 32 Millionen Töchter alle groß zu ziehen, so könnte deren ungeschmälerte Nachkommenschaft sämmtliche lebende Menschen bis zum Platzen erfüllen.“ (Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie, S. 71.)

Diese angeführten Beispiele betreffen das Vermehrungsvermögen von niedern Thieren. Je höher wir in der Thierreihe aufwärts steigen, desto geringer erscheint die Fähigkeit, sich in kurzer Zeit so unglaublich zu vermehren, und doch finden wir unter den Fischen noch Individuen, die auf einmal 3—5 Millionen Eier produciren. Von zwei untersuchten Stockfischen enthielt der eine 3,681760, der andere 4,872000 Eier. Ein weiblicher Karpfen kann 200000, ein einziger Häring 40000 Eier legen. „Es ergibt sich leicht, wie Seidlitz bemerkt, daß, wenn auch nur Eine Million Eier eines Störs (welcher deren mehrere Millionen legt) sich zu Weibchen entwickelte, schon die Großenkel als ganz junge Thierchen keinen Platz nebeneinander auf der Erdoberfläche hätten, und daß die vierte Generation, also die Urgroßenkel eines Individuums, allein an Kaviar das Volum der Erde liefern würde.“

Der größte der bekannten jetzt lebenden Vögel, der Strauß, legt jährlich 12—20 Eier. Träten keine hindernden Momente in den Weg, so würde von einem einzigen Straußpaar der ganze Erdtheil Afrika nach wenigen Generationen so übervölkert sein, daß der Sand der Wüste Saharah nicht hinreichte, um all diesen furchtsamen Thieren zu gestatten, vor dem Feinde darin die Köpfe zu verbergen.

Am relativ geringsten erscheint die Reproductionskraft der Säugethiere, und dennoch gibt es welche, die sich während eines Jahres ins Tausendfache vermehren können, so einige Arten von Feldmäusen, die in trockenen Sommern oft geradezu zur Landplage werden. Die Fruchtbarkeit der Kaninchen ist längst bekannt und zur Fleischproduction verwerthet worden. (Zu Wernigerode in Sachsen züchtet ein Unternehmer jährlich von 10 Stück alter Zuchtthiere 800—1000 Stück Nachzucht. Alpenpost, V, 331.)

Von den Säugethieren ist es wol der Elefant, welcher sich am langsamsten vermehrt. Schätzen wir die Zahl der von einem einzigen Elefantenpaar abstammenden Jungen auf acht Individuen, vier Männchen und vier Weibchen, so ergibt sich bis zur elften Generation schon eine Nachkommenschaft von einer Million Paaren, in der sechzehnten Generation schon über eine Milliarde von Paaren, und vollends bis zur zwanzigsten Generation hätte sich das Stammpaar vermehrt auf 274 Milliarden, 877,906944 Paare. Es erforderte diese Zahl von Elefanten, die Thiere dicht zusammengestellt, einen Flächenraum von über 68000 Quadratmeilen, wobei auf je ein Doppelquadratklafter ein Thier zu stehen käme. Weitere Beispiele lassen sich in Menge beibringen. Die gegebenen mögen genügen.

Gehen wir schließlich auf die Fruchtbarkeit des Menschengeschlechts über. Am Ende des vorigen Jahrhunderts (1798) erschien ein kleines Werk über die Bevölkerungszunahme, verfaßt von einem Geistlichen: Thomas Robert Malthus, ein Büchlein, welches ungeheueres Aufsehen erregte und später vom gleichen Autor in ein dreibändiges Werk erweitert wurde. Im Jahre 1817 erschien die fünfte Auflage. In dieser merkwürdigen Arbeit führt Malthus aus, daß die Bevölkerung die Tendenz habe, so rasch zuzunehmen, daß die Aufbringung der nöthigen Nahrungsmittel auf keinen Fall dieser Tendenz dauernd gerecht werden könnte. Malthus wies nach, daß ein Misverhältniß zwischen der Vermehrungstendenz und der Nahrungsproduction bestehe. Es ist durch die Statistik unwiderleglich constatirt, daß eine civilisirte Bevölkerung, wie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, ihre Zahl in 25 Jahren verdoppelt; nach einer Berechnung von Euler kann dies in wenig über 12 Jahren eintreten.

„Nach dem ersterwähnten Verhältniß, Verdoppelung in 25 Jahren, würde (nach Darwin's Berechnung) die jetzige Bevölkerung der Vereinigten Staaten, nämlich 30 Millionen, in 657 Jahren die ganze Erdoberfläche, Wasser und Land, so dicht bevölkern, daß auf

einen Quadratyard (circa 9 Quadratfuß) vier Menschen zu stehen haben würden.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 113.)

Aus allen den angeführten Beispielen über die Reproductionskraft der Organismen — Pflanzen, Thiere und Menschen — geht zur Genüge hervor, daß die Vermehrungstendenz in allen Reichen der belebten Natur eine immense ist. Sie erscheint als eine allen Organismen innewohnende Kraft, sich unter günstigen Verhältnissen jederzeit im Verhältniß einer geometrischen Progression zu vermehren, und zwar so, daß ohne das Eingreifen ungünstiger äußerer Verhältnisse oder feindlicher Factoren jede Pflanzen- oder Thierspecies nach wenigen Generationen nicht nur den ganzen Raum der Erdoberfläche in Anspruch nähme, sondern sehr bald alle disponibeln Kohlenstoffverbindungen und sämmtliches tropfbarflüssige Wasser der Erdrinde in sich aufgenommen haben würde.

Goethe, gewiß keine Natur, die sehr zum Beten aufgelegt war, äußert sich gelegentlich einer ähnlichen Betrachtung folgendermaßen: „Ich aber bete den an, der eine solche Reproductionskraft in die Welt gelegt hat, daß, wenn nur der millionste Theil davon ins Leben tritt, die Welt von Geschöpfen wimmelt.“

Diese schließlich aller Berechnung spottende Reproductionskraft ist eine Thatsache, die ihre natürliche Erklärung im Wachsthumsproceß des Individuums findet. Man kann darüber in Extase gerathen und den oder dasjenige anbeten, dem die lebende Schöpfung dies Princip verdankt. Andere werden das Gegentheil von Freude und Begeisterung empfinden, wenn sie in sich eine Kraft verspüren, die schlecht angebracht ist, weil sie mit den äußern Verhältnissen, den auf das Individuum feindlich einstürmenden Factoren in Conflict geräth, eine Kraft, die wie ein Dämon jeglichem Gesunden im Nacken sitzt und ihn fortwährend zum Kampf gegen andere, sogar zum Kampf gegen sein eigenes Blut anstachelt. Diese Kraft ist einmal da. Ziehen wir die logischen Consequenzen aus genannter Thatsache.

Die ganze Erdoberfläche ist, wo irgendeine Vegetation möglich ist, mit Pflanzen aller Art bedeckt. Soweit die Strahlen der Sonne unsern Planeten erwärmen, soweit der Thau des Himmels die Fluren netzt, so hoch und so tief die Wasser der Erdoberfläche eine Unterlage befeuchten, überall, wo Raum, Licht, Wärme und Feuchtigkeit vorhanden sind, hat die Natur den Platz ausgenützt, und es ist die Wüste zum Wohnplatz der Pflanzen geworden. Alle Gewächse haben aber eine gewisse Lebensdauer. Die einen leben nur etliche

Tage, andere dagegen einige Wochen, andere während einer Vegetationsperiode, vom Frühling bis zum Herbst, wieder andere sind zwei- oder dreijährig; andere sind mehrjährig oder perennirend. Angenommen, es haben die mehr- als einjährigen Pflanzen ein durchschnittliches Alter von zehn Jahren, eine Zahl, die jedenfalls zu tief gegriffen ist, da es sehr viele perennirende Gewächse von 50—100, ja bis 200 und mehr Jahren gibt, so wird im allgemeinen auf dem Raume, den zehn Pflanzen einnehmen, durch Absterben einer von den zehn jedes Jahr für eine neue Pflanze Raum frei. Es kann also auf je zehn existirende Pflanzen jedes Jahr nur eine einzige neue eintreten, mit andern Worten: von zehn fruchtbaren Pflanzen kommt der Embryo von nur einem Samen zur Entwickelung. Angenommen, von den zehn Pflanzen, die wir der Einfachheit wegen alle als fructificirend betrachten, bringe jede im Durchschnitt jährlich 100 Samen, gewiß eine im Vergleich zur wirklichen Fruchtbarkeit zu tief gegriffene Zahl, so haben wir also von sämmtlichen zehn Pflanzen jedes Jahr 1000 keimungsfähige Samen. Alle diese 1000 Samen enthalten ebenso viele entwickelungsfähige Embryonen, die bereit sind, unter entsprechenden Verhältnissen in 1000 lebenskräftige Individuen aus- und heranzuwachsen. Von diesen 1000 Embryonen kann aber nur ein einziger zur vollen Entwickelung gelangen; 999 Embryonen müssen früher oder später zu Grunde gehen, weil eben von den zehn Mutterpflanzen nur eine stirbt, folglich auch nur für eine neue Pflanze Platz zu finden ist.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den einjährigen Pflanzen und solchen, die eine noch kürzere Lebensdauer haben. Sie sterben nach jeder Vegetationsperiode, in der Regel nach einmaligem Blühen und Fructificiren ab; allein vorher bringen sie eine große Anzahl von Samen hervor, deren Zahl um so größer ist, je tiefer die Pflanze in ihrer Organisation steht, wie wir im Vorhergehenden gesehen haben. Angenommen, es bringen diese kurzlebenden Pflanzen vor ihrem Absterben je 1000 keimungsfähige Samen, so kann von denselben wieder nur einer zur Entwickelung gelangen, weil eben nur für eine Pflanze, nämlich an der Stelle der 1000samigen Mutterpflanze, Raum vorhanden ist.

Wir haben beispielsweise angenommen, daß auf je 1000 entwickelungsfähige Embryonen nur einer gedeihen und zum lebens-

kräftigen, fortpflanzungsfähigen Individuum heranwachsen könne. Da drängt sich nun die große Frage auf: Welcher von den 1000 in reifen Samen enthaltenen Embryonen gelangt zur Entwickelung? welcher wird der begünstigte Keimling sein?

Schon beim Keimen, wo der Embryo, eine Pflanze en miniature, die Samenhülle sprengt und hervortritt aus dem Dunkel, in welches ihn der mütterliche Organismus eingehüllt hat, beim Keimen, bei der Geburt schon beginnt das, was Darwin so treffend den Kampf ums Dasein (struggle for life) genannt hat.

„Die Gewächse kämpfen um den Boden, in dem sie Wurzel schlagen, um die Nahrungsstoffe, um Wasser, Luft und Sonnenschein. Sie wetteifern miteinander, wer den äußern schädlichen Einflüssen: der Trockenheit, der Nässe, Kälte, der Hitze, den Stürmen besser trotze, der Fäulniß und Verwesung widerstehe, sich vor den Angriffen der Thiere schütze. Wer für diesen mannichfaltigen und unaufhörlichen Wettkampf am besten und allseitigsten gerüstet ist, der erringt die Palme des berechtigten Daseins, indeß die weniger glücklichen Mitkämpfer zu Grunde gehen." (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 17.)

Angenommen, es könnten auf dem einen durch das Absterben einer Mutterpflanze frei gewordenen Platze alle 1000 Samen keimen, indem die Embryonen ihre ersten Blättchen und Würzelchen bilden könnten, so würde beim Größerwerden dieser 1000 Pflänzchen der Platz zu eng werden. Es werden nach und nach, mit Ausnahme eines einzigen, alle übrigen elend sterben, wobei, wie a priori einleuchtet, jedenfalls nicht der schwächlichste, sondern der bestausgerüstete Kämpfer den Platz behauptet. Unter Umständen wird derjenige Keimling der kräftigste sein, der dem größten Samen entschlüpfte, da er am meisten Reservenahrung mit auf den Weg bekam und darum sich rascher und kräftiger entwickeln konnte, als Keimlinge mit spärlichern Reservemitteln. Oder es wird derjenige den Kampfplatz behaupten, der am schnellsten und tiefsten Wurzeln in den Untergrund treibt, um sicherer den Wechsel von Trockenheit und Nässe ertragen zu können. In einem dritten Falle wird derjenige siegen, welcher am bäldesten einen hohen Stengel treibt und zuerst seine Blätter dem Sonnenlicht zuwendet. Wiederum in einem andern Falle wird derjenige den Kampf ums Dasein bestehen, welcher Frost und Hitze darum am leichtesten erträgt, weil er seine ersten Laubblätter nicht so hoch über den Boden erhebt, als die andern, oder weil er mehr

Haare an den oberirdischen Organen besitzt, als die andern. Es leuchtet ein, daß bei den Keimpflänzchen der Unterschied zwischen zwei oder mehrern Individuen ganz klein sein kann, um dem einen das Uebergewicht über seine Nachbarn zu geben. Die kleinste Differenz mag genügen, den Tod des einen und den Sieg des andern zu sichern.

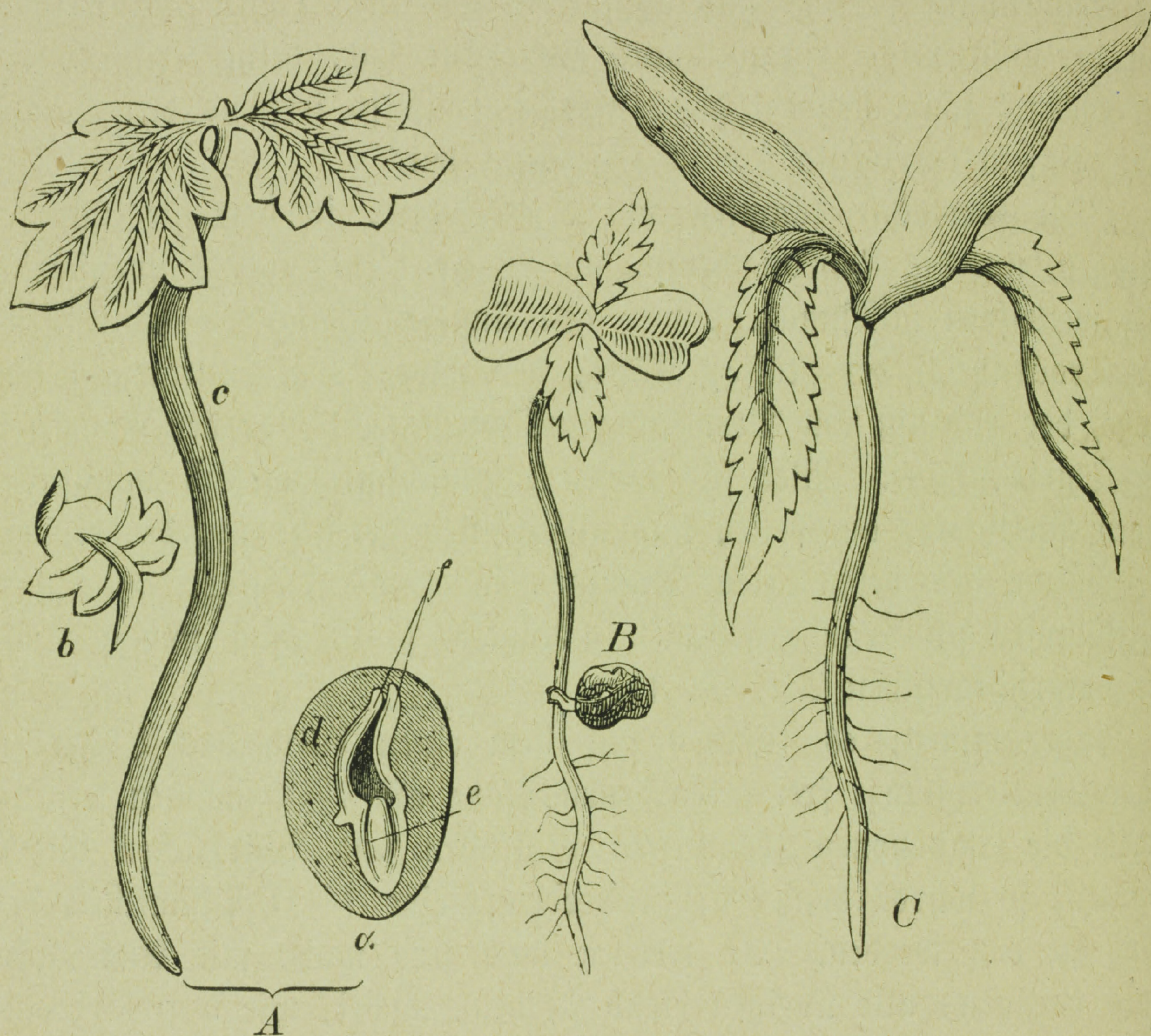


Fig. 15. A Tilia europaea (Linde). a Same im Längsschnitt. *e* Axe des Keimes (Radicula). *f* Die beiden ersten Blättchen (Cotyledonen) des Keimlings. *d* Das Sameneiweiß, Reservestoffe zur ersten Ernährung des Keimlings. b Der Keimling (Embryo) aus dem Sameneiweiß herausgenommen. c Junge Keimpflanze mit gelappten Cotyledonen. B Die Keimpflanze von Acer platanoides (platanenähnlicher Ahorn). C Die Keimpflanze von Ulmus campestris (Feldrüster, Ulme).

In den berührten Beispielen berücksichtigten wir den Kampf ums Dasein unter Keimlingen derselben Art. In der Natur gestalten sich die Verhältnisse jedoch nicht so einfach, wie z. B. im frischgehackten Gartenbeet, sondern weit complicirter, oft so unendlich complicirt, daß wir kaum je im Stande sein werden, in allen Fällen, denen wir begegnen, die Ursache zu erkennen, warum an dieser Stelle gerade dieser Keimling, an anderer Stelle dagegen ein anderes Pflänzchen den Sieg davontrug. Es haben die Keimlinge eben nicht blos mit ihresgleichen, sondern auch mit den schon vorhandenen

Lebewesen anderer Art zu kämpfen. Der Kampf ums Dasein beginnt auch meistens schon früher als mit der Geburt; er beginnt, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, schon im Mutterleib oder in den Samenhüllen. Freilich ist dieser Kampf für den Embryo ein mehr passiver, und der Ausdruck Kampf ist in diesem Falle nicht wörtlich, sondern bildlich zu nehmen; aber für die Art (Species) ist der Kampf ein nicht minder activer als im vorhin besprochenen Beispiel.

Es sei uns gestattet, zur Erklärung des eben Gesagten einen kurzen Abstecher zu machen auf ein uns näher liegendes Gebiet, das Feld der socialen Probleme. Es ist uns allen bekannt, daß in großen Städten eine verhältnißmäßig große Zahl unehelicher Kinder geboren wird. Von diesen illegitimen Producten menschlicher Liebe geht ein großer Theil schon vor oder während, oder kurz nach der Geburt aus Verschulden der Mutter oder infolge der mislichen Lebensstellung der letztern zu Grunde. Da kann man von einem passiven Kampf des Fötus reden, der schon im Mutterleibe beginnt und von einem Sieg im Kampf ums Dasein, der nicht allein vom illegitimen Embryo, sondern zum größten Theil vom bessern oder schlechtern Charakter der Mutter, von den günstigern oder weniger günstigen Lebensverhältnissen abhängt, in welchen sich die Schwangere oder die Wöchnerin befindet. Allerdings dürfen wir annehmen, daß die Resistenzkraft des Embryos im Mutterleibe für Leben oder Tod schwer in die Wagschale fällt. Wenn eine arme Mutter, die während ihrer Schwangerschaft anstrengende körperliche Arbeiten zu bewältigen hatte, einen gesunden Bürger auf die Welt setzt, so dürfen wir überzeugt sein, daß dieser mehr Widerstandskraft besitzt, als der von einer schwächlichen Salondame geborene Sohn eines reichen Lebemannes, um so mehr, da in sehr vielen Fällen die blutarme und der Schande preisgegebene Proletarierin auf keine nachtheiligen Einflüsse Acht haben wird, weil ihr nicht viel daran gelegen ist, die Leibesfrucht mit dem Leben davon zu bringen. Würden alle Mütter eines Volkes so denken und handeln oder ähnlich zu handeln gezwungen sein, so wäre es keine Frage, daß dieser ungünstige Kampf ums Dasein, dem der Embryo (passiv) ausgesetzt ist, für das betreffende Volk, und wäre dieses die ganze Menschheit, für die ganze Art verhängnißvoll sein müßte.

Wenn die Organismen die Fähigkeit haben, zu variiren — die Existenz dieser Abänderungsfähigkeit wurde genügend constatirt — so werden voraussichtlich diejenigen abgeänderten Formen zur Geltung kommen, welche den gegebenen Verhältnissen gegenüber, d. h. im

Kampfe mit Ihresgleichen, wie mit fremden Elementen, am stärksten sind, mit andern Worten: im Kampf ums Dasein wird das Passendste überleben. Das folgende Beispiel mag als Erläuterung dienen.

Von einer gegebenen abänderungsfähigen Pflanze erhalten wir Samen mit verschieden disponirten Keimlingen (Embryonen). Während die einen etwelche Neigung bekunden, ihren Stengel über das gewöhnliche Maß zu verlängern und dabei sich um eine Stütze, z. B. um den Stamm einer andern benachbarten Pflanze zu winden, entbehren andere Keimpflanzen von derselben Mutter dieser Neigung; dafür bilden sie einen dickern, festern und kurzen Stengel, dessen Verzweigungen derart sind, daß die ganze Pflanze im ausgewachsenen Zustand kurz, buschig aussieht. Nehmen wir nun an, es keimen diese verschieden disponirten Samen zugleich auf einem freien Platze in sonniger, luftiger Höhe, so leuchtet ein, daß bis zur vollständigen Entwickelung der jungen Nachzucht, von welcher blos wenige erwachsene Exemplare Platz finden, diejenigen den Sieg davontragen werden, welche eine Tendenz besitzen, buschig zu werden, während diejenigen, welche Neigung haben, mit verlängertem dünnen Stengel rasch in die Höhe zu schießen und sich um eine Stütze zu winden, im Nachtheil sind und zu Grunde gehen. Die buschigen Exemplare werden blühen und Samen bringen. Diese Samen keimen abermals; von den vielen jungen Pflanzen der zweiten Generation werden wiederum die buschigen Formen im Vortheil sein, die wenigen zum Winden geneigten dagegen werden unterliegen und keine Samen bringen. Dasselbe geschieht mit der dritten, vierten, fünften und allen folgenden Generationen, bis schließlich keine Samen mehr gebildet werden, aus welchen windende Exemplare keimen, dagegen die Mehrzahl der Keimlinge buschig erscheint. So entsteht auf freier sonniger Höhe nach und nach eine buschige Varietät, indem die zum Winden geneigten Abkömmlinge der Stammform dort fortwährend unterliegen, indeß die Neigung zum Buschigwerden durch viele Generationen hindurch sich vererbt und anhäuft, bis sie schließlich constant wird. Umgekehrt wird die Pflanze am schattigen Orte in der Neigung zum Klettern begünstigt. Dort werden nämlich diejenigen Individuen der neuen Generationen im Vortheil sein, welche mit schlankem dünnen Stengel rasch in die Höhe wachsen, dem Licht entgegen, während die buschigen Formen aus Lichtmangel zu Grunde gehen und nicht zur Fortpflanzung kommen. Nach vielen Generationen wird aus derselben Stammart, von welcher auf sonnigem, freiem Platze eine buschige

Varietät abgeleitet worden, an schattigen Stellen eine windende oder kletternde schlanke Varietät entstanden sein.

In beiden Fällen sagen wir: die Pflanze hat sich an die Verhältnisse angepaßt. Dabei dürfen wir aber durchaus nicht den Begriff hineinziehen, als habe die Pflanze als Einzelindividuum sich den Verhältnissen adaptirt, ungefähr so, wie ein Mensch aus wohlhabender Familie sich ärmlichen Verhältnissen anpaßt, wenn ihm sein Reichthum genommen wird und die Noth ihn dazu zwingt. Es kann bei den Pflanzen und Thieren nicht von einer Adaption (Anpassung) in dem Sinne gesprochen werden, als sei jedes Individuum befähigt, in neuen Verhältnissen eine neue Lebensweise anzunehmen, und durch Noth gezwungen, in entsprechendem Sinne abzuändern. Wenn wir daher in der Folge oft von einer Anpassung an die gegebenen Verhältnisse reden, so verstehen wir darunter ausdrücklich die durch die Variabilität und Vererbung ermöglichte Anpassung der Pflanzen- oder Thierart oder Varietät durch das Ueberleben des Passendsten beim Zugrundegehen des Unpassenden im Kampf ums Dasein. Dabei ist leicht ersichtlich, daß die Natur — auch dieser Ausdruck ist nicht im Sinne einer bewußt und mit Plan wirkenden Individualität zu fassen — eine Zuchtwahl trifft. Es findet eine Naturauslese derart statt, daß das Unpassende eben vom Passendern verdrängt, das Passendste schließlich Sieger wird.

Nun verstehen wir auch, wie der Fuchs, ein anerkanntes Raubthier, das in frühern Zeiten nur Fleisch gefressen, im Verlauf der Zeit auch zum Freund der Weintraube geworden ist. Es existirt wol kaum ein Fleischfresser im Naturzustande, der von heute auf morgen zum Vegetarianismus bekehrt werden könnte. Ein gefangener Wolf wird eher Hungers sterben, als Kartoffelbrei oder Apfelmuß fressen. Auch der Fuchs ist nicht von heute auf morgen zum Traubennascher geworden, sondern sein Geschlecht bequemte sich allmählich an die neuen Verhältnisse. Der Mensch hat seine Domäne eingeschränkt und in cultivirten Gegenden den armen Reinecke dem Hunger ausgesetzt. Wie viele dieser Thiere sind an Hunger zu Grunde gegangen oder aus Nahrungsmangel ohne Nachkommen geblieben, ehe es einigen Individuen gelang, in den sauern Apfel, d. h. in die Trauben beißen zu können und den Genuß dieser Früchte zu ertragen! Wer unter ihnen dies vermocht hat, entging dem Hungertode oder litt wenigstens beträchtlich weniger Mangel als die andern und konnte deshalb auch eher zur Fortpflanzung kommen,

respective kräftigere Nachkommen erzeugen als jene. Auch hier hat die Natur eine Auslese, eine Zuchtwahl getroffen, die keineswegs vom Willen des einzelnen Individuums, sondern von der Fähigkeit relativ weniger abhing, den Genuß von Pflanzenfrüchten zu ertragen.

„In dem Wettkampfe ums Dasein wird jede Abänderung, wie gering und auf welche Weise immer sie entstanden sein mag, wenn sie nur einigermaßen vortheilhaft für das Individuum einer Species ist, in dessen unendlich verwickelten Beziehungen zu andern Wesen und zur äußern Natur mehr die Erhaltung dieses Individuums unterstützen und sich gewöhnlich auf dessen Nachkommen übertragen.“ (Darwin, Entstehung der Arten, S. 75.)

Wir haben früher gesehen, daß die vielen für uns so nützlichen oder angenehmen Varietäten der Culturpflanzen und die Rassen der domesticirten Thiere entstanden sind durch das methodische oder auch, in frühern Zeiten und heute noch bei wilden oder wenig civilisirten Volksstämmen, durch das unbewußte Züchten des Menschen. Dabei haben diese Culturrassen und Varietäten neue Merkmale und Eigenschaften angenommen, die in erster Linie dem Menschen nützen oder ihm angenehm sind. Daß aber diese neuen Acquisitionen, um welcher willen wir die Pflanzen und Thiere hegen und pflegen, für diese letztern nicht die günstigsten sind für den Kampf in der freien Natur, geht aus der Thatsache hervor, daß fast alle Culturvarietäten oder Rassen, wenn sie sich selbst überlassen, also dem Kampf mit allen von außen auf sie eindringenden Elementen zurückgegeben werden, entweder **verwildern**, d. h. in die alte Stammform zurückkehren, oder aber im Kampf ums Dasein zu Grunde gehen.

Unsere meisten Getreidearten sind durch die Zuchtwahl des Menschen so verweichlicht, d. h. für den Kampf ums Dasein in der freien Natur so unfähig geworden, daß sie, sich selbst überlassen, schnell aussterben würden.

Aus dem ursprünglich an Englands und Griechenlands Küsten wildwachsenden Gemüsekohl (Brassica oleracea L.) hat man die verschiedensten Varietäten der Culturkohle gezogen, so den Blattkohl, der nicht in Köpfe schießt, den sogenannten Rosenkohl, den Wirsing oder Sommerkohl in mehrern Varietäten (mit krausen und mit glatten Blättern), die Oberkohlrabi, den Blumenkohl (Karviol) und andere Varietäten. Sich selbst überlassen, werden alle diese Kohlformen „wild“, d. h. sie kehren zur Stammform zurück, nehmen die zum

Kampf ums Dasein geeignetsten Eigenschaften an, Merkmale, die dem Menschen nicht genehm sind, der Pflanze aber zu ihrem Fortkommen besser dienen als die unter der Cultur durch die Zuchtwahl des Menschen gewonnenen Eigenthümlichkeiten.

Es läßt sich zum vornherein vermuthen, daß die edelsten Culturschweine, die durch rationelle Züchtung so weit abgeänderten Mastschweine, die mit ihren kleinen Beinen kaum mehr den feisten Leib zu schleppen vermögen, in der freien Natur meist zu Grunde gehen, wenn sie mit den wilden Schweinen, ihren Stammverwandten, in Concurrenz zu treten haben.

„Die Schweine sind in Westindien, Südamerika und auf den Falklandinseln verwildert und haben überall die dunkle Färbung, die dicken Borsten und die großen Hauer des wilden Ebers wiederbekommen; auch haben die Jungen Längsstreifen wiedererhalten.“ (Darwin, Variiren, II, 44.)

Wie nothwendig die Rückkehr der Culturrassen zu den Merkmalen der wilden Stammform für die sich selbst überlassenen Thiere wird, sehen wir bei den verwildernden Kaninchen. „Wenn verschieden gefärbte zahme Kaninchen in Europa freigelassen werden, so erhalten sie meist die Färbung des wilden Thieres wieder; daß dies eintritt, kann nicht bezweifelt werden, wir müssen uns aber daran erinnern, daß auffallend gefärbte (z. B. weiße oder weißgefleckte), in die Augen fallende Thiere sehr unter den Angriffen der Raubthiere leiden.“ (Darwin, Variiren, II, 63.)

Bei der Verwilderung der Culturpflanzen und domesticirten Thiere, die bekanntlich in der Regel stark variiren, werden eben immer nur diejenigen Individuen zur Fortpflanzung gelangen, welche für die neuen Verhältnisse am günstigsten ausgestattet sind, wobei sich herausstellt, daß diejenigen Merkmale, um welcher willen der Mensch die Pflanze oder das Thier züchtet, für die Erhaltung der Art im Naturzustande nicht die günstigsten, sondern oft gerade die schädlichsten sind.

Der Ausjätungsproceß unter den Nachkommen einer Culturrasse oder Culturvarietät in der freien Natur geht meist in entgegengesetzter Richtung zum Ausjätungsproceß bei der durch den Menschen geübten künstlichen Zuchtwahl vor sich. Wenn ich z. B. darauf ausgehe, durchaus eine ganz weiße Kaninchenrasse zu züchten, so werde ich unter den Jungen stets die anders gefärbten vernichten und nur weiße zur Nachzucht verwenden, während bei der Verwilderung dieser Rasse

im Naturzustand gerade die weißen zuerst dem Kampfe unterliegen, indem sie von nächtlichen Raubthieren am leichtesten beobachtet werden, indeß die dunkler gefärbten Brüderchen und Schwesterchen den Räubern entgehen und darum eher zur Fortpflanzung gelangen als jene andern.

Nur was zweckmäßig ist, erhält sich im Kampf ums Dasein. Zweckmäßig dürfen wir aber ein Merkmal oder eine Eigenschaft nur dann nennen, wenn sie für das Gedeihen und die Selbsterhaltung der Art günstig angepaßt erscheinen. Alle Merkmale, mit wenig Ausnahmen, sind nach dem Princip der Zweckmäßigkeit und Nothwendigkeit der Pflanze und dem Thiere angeeignet.

Man hat die Darwin'sche Theorie misverstanden, wenn man ihr vorwarf, wie Kölliker es gethan hat, daß sie der von der Wissenschaft längst verpönten Teleologie wieder auf die Beine helfe. Die „Teleologie" (abgeleitet von télos, Ziel, Zweck) der alten Schule, jene Zwecklehre, die so lange Zeit als Beweis für das Dasein eines bewußten intelligenten Schöpfers der Welt angesehen wurde und bis in die neueste Zeit so hemmend auf die Entwickelung der Naturwissenschaften eingewirkt hat, jene Lehre von den Endzwecken der Dinge und von der Zweckmäßigkeit in der Einrichtung der Welt, ist etwas ganz anderes als das aus der Darwin'schen Theorie resultirende Princip der Zweckmäßigkeit, Nützlichkeit und Nothwendigkeit. Niemand hat wol treffender und beißender jene alte Zweckmäßigkeitslehre, die Teleologie der alten Schule, gegeiselt, als Heinrich Heine in der Beschreibung seiner „Harzreise" (Heine's sämmtliche Werke, Hamburg 1873, I, 56, 57), und niemand hat wol besser den bedeutenden Unterschied zwischen der alten und der neuen Zweckmäßigkeitslehre constatirt, als C. Nägeli in seiner classischen Abhandlung: „Ueber die Entstehung und den Begriff der naturhist. Art", S. 17, 18.

Wir citiren hier wörtlich beide Schriftsteller.

Heine traf auf seiner Harzreise einen „wohlgenährten Bürger von Goslar, ein glänzend wampiges, dummkluges Gesicht; er sah aus, als habe er die Viehseuche erfunden. — — — Er machte mich aufmerksam auf die Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit in der Natur. Die Bäume sind grün, weil grün gut für die Augen ist. Ich gab ihm recht und fügte hinzu, daß Gott das Rindvieh erschaffen, weil Fleischsuppen den Menschen stärken, daß er die Esel erschaffen, damit sie den Menschen zu Vergleichungen dienen können, und daß er den Menschen selbst erschaffen, damit er Fleischsuppen essen und kein Esel

sein soll. Mein Begleiter war entzückt, einen Gleichgesinnten gefunden zu haben, sein Antlitz erglänzte noch freudiger, und bei dem Abschied war er gerührt."

So hat Heine gesprochen, ganz im Sinne der alten Teleologie. Lassen wir Nägeli reden.

„Ich fasse den Zusammenhang zwischen beiden Begriffen anders (als Kölliker). Das teleologische Princip verlangt, daß etwas in der Absicht geschehe, einen bestimmten Zweck zu erreichen, mit andern Worten, daß dieser Zweck sein Dasein bedingt habe. Das Nützlichkeitsprincip dagegen ist nichts anderes als ein consequent durchgeführtes Causalverhältniß (Ursachenverhältniß). Die nützlichen Varietäten entstehen nicht deswegen, weil sie vortheilhaft sind, sondern es bilden sich aus irgendwelchen natürlichen Ursachen schädliche, indifferente und nützliche Varietäten; ebenfalls aus natürlichen Ursachen gehen die erstern, die schädlichen, zu Grunde, indeß die letztern, die nützlichen, erhalten bleiben. Man könnte nur dann an Teleologie denken, wenn allein nützliche, individuelle Abänderungen entständen. Daß etwas nützlich ist, bedingt noch nicht, daß es einem teleologischen Princip sein Dasein verdanke. Von allen Lichtstrahlen, die die Sonne aussendet, fällt eine unendlich kleine Menge auf den Mond und ein unendlich kleiner Theil der letztern wird auf unsern nächtlichen Wegen reflectirt und erleuchtet dieselben. Die Einrichtung ist für uns eine sehr nützliche; wir werden sie aber nicht eine teleologische nennen, weil sie gewiß nicht in der Absicht getroffen wurde, unsern Pfad zu erhellen. Gerade so verhält es sich mit der Varietätenbildung; wie von allen Strahlen die unendliche Mehrzahl für uns verloren geht und nur wenige wirksam werden, so gehen von den unendlich vielen individuellen Abänderungen alle verloren bis auf die wenigen, welche die existenzfähige Varietät bilden." *)

Man glaubte früher, die Pflanze sei nach dem Princip der Schönheit gebaut. Es ist nicht zu bestreiten, daß die Blüten der höhern Gewächse zu den schönsten Erzeugnissen der Natur gehören; aber es wäre eine naive Thorheit, behaupten zu wollen, daß sie um der Schönheit willen vorhanden seien, blos deshalb existiren, um das Auge des Menschen zu ergötzen. Die Natur hat die Blumen im

*) Mehreres über die naturwissenschaftliche Zweckmäßigkeit und die Teleologie findet sich in der ausgezeichneten Arbeit eines Anonymen: „Das Unbewußte vom Standpunkt der Physiologie und Descendenztheorie" (Berlin 1872), S. 16—34.

Kampf ums Dasein durch Zuchtwahl schön gezogen. Die vielfarbigen zarten Kronblätter erhielten ihre Pracht, wodurch sie in so auffallendem Contrast zu den grünen Blättern stehen, im Kampf ums Dasein durch das Ueberleben des Passendsten.

Darwin, dem wir auch eine sehr schöne Arbeit „Ueber die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und ausländischer Orchideen durch Insekten" verdanken, sagt irgendwo, daß er die Bedeutung der Blütenschönheit nur erkannt habe, weil er regelmäßig gefunden, wie eine gefärbte Blumenkrone in all den Fällen bei den Pflanzen nicht vorhanden sei, welche ihren Blütenstaub durch den Wind versenden.

„Ferner bringen mehrere Pflanzen gewöhnlich zwei Arten von Blüten hervor; die eine Art offen und gefärbt, um Insekten anzulocken, die andere geschlossen, nicht gefärbt und ohne Nektar, die nie von Insekten besucht wird. Wir können daraus schließen, daß, wenn Insekten niemals existirt hätten, die Vegetation nicht mit schönen Blüten geziert worden wäre, sondern nur solche armselige Blüten erzeugt hätte, wie sie jetzt unsere Tannen, Eichen, Nußbäume, Eschen, Gräser, Spinat, Ampher und Nesseln tragen." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 226.)

So finden wir bei den höhern Pflanzen nur deshalb bunte Blumen und Honigdrüsen, weil die Insekten angelockt werden müssen, um die Befruchtung vermitteln zu helfen; denn es ist, wie früher schon angedeutet worden, bei vielen Pflanzen durchaus nothwendig, daß ihre Blüten von Insekten besucht werden, indem dabei nicht der Pollen (Blütenstaub), welcher in nächster Nähe der weiblichen Geschlechtszellen, das heißt in einer und derselben Blüte erzeugt wird, diese Eizellen befruchten kann, sondern nur der Blütenstaub einer fremden, einer andern Blüte derselben Art befruchtend wirkt. Ohnedies gibt es eine große Zahl von getrenntgeschlechtigen Blüten, wo die männlichen und die weiblichen Geschlechtszellen voneinander entfernt, in verschiedenen Blüten gebildet werden, sodaß in jedem Falle durch fremde Mittel die Uebertragung des Pollens auf die weiblichen Organe vollzogen werden muß. Die Herbeischaffung des Blütenstaubes durch Insekten, welche an ihrem haarigen Körper den Pollen von Blume zu Blume verschleppen, wird also für die Entwickelung des Embryos zur Lebensfrage.

Der rothe angebaute Ackerklee bildet z. B. keine Samen, wenn die Blüten nicht von Hummeln oder andern honigsuchenden Insekten besucht werden.

Ich habe hier Gelegenheit, einer interessanten Kette von Ursachen und Wirkungen zu erwähnen, deren Endglieder so weit auseinanderstehen und so heterogen erscheinen, daß auf den ersten Blick kein Sterblicher eine Wechselbeziehung zwischen ihnen vermuthen würde.

Darwin machte im dritten Kapitel der „Entstehung der Arten" darauf aufmerksam, daß der rothe Klee (Trifolium pratense) in England sehr selten würde oder geradezu ausstürbe, wenn die ganze Gattung der Hummeln zu Grunde ginge. „Die Zahl der Hummeln in einem Districte steht großentheils in einem entgegengesetzten Verhältniß zu der der Feldmäuse, welche deren Nester und Waben zerstören. Nun hängt aber, wie jedermann weiß, die Zahl der Feldmäuse in großem Maß von der der Katzen ab, sodaß Newman sagt, in der Nähe von Dörfern und Flecken habe er die Zahl der Hummelnester größer als irgend anderswo gefunden, was er der reichlichern Zerstörung der Mäuse durch die Katzen zuschreibe. Daher ist es wohl glaublich, daß die Anwesenheit der Katzen oder eines katzenartigen Thieres in größerer Zahl in irgendeinem Bezirk durch Vermittelung von Mäusen und Bienen auf die Menge gewisser Pflanzen daselbst von Einfluß sein kann." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 87.)

Häckel (Natürliche Schöpfungsgeschichte, 2. Aufl., S. 231) meint nun, man könne, wie es von Karl Vogt geschehen sei, dieses Beispiel noch weiter verfolgen, wenn man erwägt, daß das Rindvieh, welches sich von dem rothen Klee nährt, eine der wichtigsten Grundlagen des Wohlstandes von England ist. Die Engländer conserviren ihre körperlichen und geistigen Kräfte vorzugsweise dadurch, daß sie sich größtentheils von trefflichem Fleisch, namentlich ausgezeichnetem Roastbeef und Beefsteak nähren. Dieser vorzüglichen Fleischnährung verdanken die Briten zum größten Theil das Uebergewicht ihres Gehirns und Geistes über die andern Nationen. Offenbar ist dieses aber indirect abhängig von den Katzen, welche die Feldmäuse verfolgen.

„Man kann auch mit Huxley auf die alten Jungfern zurückgehen, welche vorzugsweise die Katzen hegen und pflegen und somit für die Befruchtung des Klees und den Wohlstand Englands von größter Wichtigkeit sind."

Wir sehen aus diesem Beispiel, wie kühn die Naturalisten in ihren Kettenschlüssen vorgehen. Das ganze Gebilde, das von Darwin, Newman, Häckel, Karl Vogt und Huxley zusammengesetzt worden ist, erscheint annehmbar, plausibel; allein es ist nicht ganz richtig; denn

Hermann Müller hat in seinem fleißig bearbeiteten Werke: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" (Leipzig 1873), S. 223 und 224, constatirt, daß außer den Hummeln (Bombus silvarum, B. lapidarus, B. Rajellus, B. agrorum, B. senilis, B. confusus, B. muscorum, B. fragrans, B. rupestris, B. vestalis, B. campestris ꝛc.) noch mehrere andere Insekten, mit ebenso langem Rüssel wie die Hummeln ausgestattet, den rothen Klee besuchen und Fremdbestäubung vermitteln, indem sie Honig suchen, oder, wenn sie einen kürzern Rüssel besitzen, doch beim Pollensammeln denselben Dienst leisten. Dahin gehören: Anthophora pilipes, Eucera longicornis, Cilissa leporina, Andrena xanthura, Colletes fodiens, Halictus flavipes, Anthidium manicatum, Megachile circumcincta, Osmia aenea, Diphysis serratulae. Jene berühmt gewordene Kette von Schlüssen: je mehr alte Jungfern, desto mehr Katzen; je mehr Katzen, desto weniger Feldmäuse; je weniger Feldmäuse, desto mehr Hummeln; je mehr Hummeln, desto mehr Kleesamen ꝛc., enthält also im letzten Glied einen Irrthum und muß demnach aufgegeben werden; allein es wäre ein Leichtes, andere, richtige Exempel beizubringen, die nicht minder pikant erscheinen dürften. Wir werden später Gelegenheit haben, andere Kettenschlüsse kennen zu lernen, die mit der Wahrheit besser im Einklang stehen. An dieser Stelle genüge die Bemerkung, daß selbstverständlich nur solche Individuen des rothen Klees zur Fortpflanzung kommen können, die in ihren Blüten Honig absondern, um die Insekten zum Besuch einzuladen, oder welche zum mindesten ihren Blütenstaub so exponiren, daß er den Pollen sammelnden Insekten zugänglich ist, wobei vorausgesetzt wird, daß die Narbe, das weibliche Organ der Blüte, hinwieder so situirt ist, daß das besuchende Insekt fremden Pollen daran abstreifen muß.

An diesem Beispiel ist ersichtlich, daß die Pflanzen sowol, wie die Thiere — in diesem Falle die blütenbesuchenden Insekten — sich den complicirtesten Verhältnissen anpassen mußten. So haben alle bestehenden Arten von Gewächsen seit ihrem Dasein einen beständigen Kampf gekämpft, und jede der wildwachsenden Pflanzenarten ist wol das non plus ultra aller der zahllosen Variationen, die sich im Verlauf der Zeiten durch Vererbung und Anpassung an die äußern Verhältnisse gebildet haben. Darum, und wol aus keinem andern ebenso wichtigen Grunde, die tausenderlei Formen der Blüten, die bei genauer Betrachtung nur als das Zweckmäßigste und Nützlichste erscheinen müssen.

„Die bunten Blumenkronen entwickelten sich nach und nach aus kleinen, grünlichen Blättern. Diejenigen Pflanzen, welche in der Abänderung immer am weitesten gekommen waren, hatten die meiste Aussicht, sich miteinander zu kreuzen und kräftigere Nachkommen zu liefern, die im Stande waren, die andern zu verdrängen, welche aus der Selbstbefruchtung der unansehnlichen Blüten hervorgingen."

„Es ist eine bekannte Thatsache", sagt Nägeli, „daß die Alpenpflanzen größere und intensiver gefärbte Blüten besitzen, als die Pflanzen in der Ebene. Eine genügende Erklärung mangelte bisjetzt für diese Erscheinung. Ich finde sie darin, daß in der alpinen Region die Insektenwelt spärlicher vertreten ist, weswegen die Anstrengungen, sie anzulocken, vermehrt werden mußten. — Nur die mit den größten und glänzendsten Blumen begabten Pflanzen gelangen dort zur Befruchtung und Samenbildung, während in der Ebene auch mittelgroße Blüten an der Fortpflanzung und Kreuzung theilnehmen. (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 22 und 23).

Auch die aromatischen Gerüche vieler Blüten sind durchaus nicht wegen der feinen Nase des Menschen entstanden, um von Chemikern gesammelt als ätherische Oele in die Boudoirs der oft so „sublim ätherisch" geschminkten und parfümirten Salondamen zu wandern; sondern sie sind der Insekten wegen da, um diese anzulocken und auf die Nektarien aufmerksam zu machen.

Nägeli hat über diesen Punkt experimentirt, indem er versuchsweise künstliche Blumen aus Papier, von denen die einen mit ätherischen Oelen besprengt waren, an grüne Zweige befestigte. „Die Insekten kamen herbei, und es war unverkennbar, daß sie sich besonders auf die duftenden Kronen setzten und in dieselben hineinkrochen. Allein der Mangel an Honig enttäuschte sie, und nach einiger Zeit hörte der Insektenbesuch fast ganz auf." (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 22.)

In einer höchst geistreichen Arbeit hat Professor A. Kerner in Innsbruck eine Menge von sehr interessanten Anpassungen in den Blüten der höhern Pflanzen constatirt, die alle den Zweck haben, als „Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation und gegen die Nachtheile vorzeitiger Befeuchtung" (Titel dieser Arbeit) zu dienen. Es ist allbekannt, wie schädlich das plötzliche Eintreten von Regen bei gleichzeitigem Sonnenschein zur Zeit der Blüte einer Culturpflanze auf die Geschlechtsprocesse einwirkt, da die meisten

Gewächse eine Befeuchtung des Pollens durch Wasser nicht zu ertragen vermögen. Alle Blüten der höhern Gewächse besitzen deshalb schützende Organe, um die Befeuchtung des Blütenstaubes durch Regen oder Thau, neblige Winde u. s. f. soviel als möglich zu verhüten, sei es durch Kelch- und Kronblätter, deren Gestalt und Lage äußerst mannichfaltig und gut abgeändert ist, sei es durch schützende Laubblätter oder eine geeignete Lage der geöffneten Blüte. Es kann dem aufmerksamen Naturfreund nicht entgehen, daß sehr viele Pflanzen ihre Blüten bei einbrechender Nacht oder dunkelm Himmel bei herannahendem Gewitter schließen.

„Bei den engen Beziehungen der Witterung zu den Vorgängen der Befruchtung läßt sich im Vornhinein ein Einklang zwischen der Ausbildung von Schutzmitteln des Pollens und den klimatischen Verhältnissen verschiedener Florengebiete vermuthen. In der That ergibt auch der Vergleich der in verschiedenen Floren unter verschiedenen klimatischen Einflüssen vorkommenden Pflanzenformen eine volle Bestätigung dieser Voraussetzung. In der subalpinen und alpinen Region unserer Berge fällt die größte Zahl der Niederschläge (Regen, Thau, Reif, Schnee, Hagel ꝛc.) in jene Zeit, in welcher fast alle dort vorkommenden Pflanzen ihre Blüten entfaltet haben. — Wenn irgendwo ein ausgiebiger Schutz des Pollens gegen die Nässe nothwendig ist, so ist dies hier der Fall. Ueberblickt man nun die in diesem Gebiete sprießenden Pflanzen mit cohärenten (zusammenhängenden) Pollen, die unzählbaren Individuen von Gentiana, Primula, Androsace, Soldanella, Pedicularis, Campanula, Phyteuma, Euphrasia, Veronica, Viola, Ranunculus, Pulsatilla, Oxytropis, Phacca, Nigritella ꝛc., welche den unvergleichlichen Schmuck der Matten in unserer alpinen und subalpinen Region bilden, so findet man sie alle durch irgendeine Einrichtung gegen die Nachtheile der vorzeitigen Benetzung durch Regen, Thau und Nebel thunlichst geschützt. An keiner alpinen Art der eben aufgezählten Gattungen sieht man die Pollensäcke über die Blütenkrone herausragen, und wenn die lebhafte Farbe dieser letztern, welche wir an unsern Alpenpflanzen so sehr bewundern, den Zweck hat, den Insekten beim Anfluge zur Orientirung zu dienen, so hängt die Form und Lage, und zum Theil gewiß auch das Ausmaß dieser Blütenkronen (oder Blütenhüllen, Perianthien) mit dem Schutze zusammen, dessen der cohärente Pollen dieser Pflanzen so dringend bedarf.“ (Kerner, Die Schutzmittel des Pollens, Innsbruck 1873, S. 44.)

Ganz anders verhält es sich in den Florengebieten, wo während der Blütezeit kein Regen fällt, wie z. B. in dem südlich vom Wendekreis gelegenen Theil von Australien. Alle Pflanzen, welche dort in der regenlosen Zeit blühen und fructificiren, entbehren der zum Schutze des an den aufgesprungenen Pollensäcken haftenden cohärenten Pollens dienenden Einrichtungen. „In unsern Klimaten würden alle diese Pflanzen infolge nachtheiliger Einflüsse der im Verlauf der Blütezeit so häufig einfallenden Regen nicht bestehen können, da eben ihr Pollen nicht so wie jener unserer einheimischen Arten geschützt wird.“ (Kerner, Die Schutzmittel des Pollens, S. 46.)

Wir werden in einem später zu behandelnden Kapitel noch einige der frappantesten Anpassungen in der Blütenregion unserer Pflanzen zu besprechen haben, Anpassungen von wunderbarer Zweckmäßigkeit, alle dazu dienend, Fremdbestäubung zu ermöglichen oder geradezu zu erzwingen.

Im Folgenden noch einige Bemerkungen über die Zweckmäßigkeit in der Organisation der Pflanzensamen.

Alle Pflanzensamen enthalten zum mindesten einen Embryo (Keimling) und ein größeres oder geringeres Quantum von Reservestoffen, sei es, daß diese im Embryo selbst oder in der unmittelbaren Nähe desselben abgelagert sind. (Fig. 16). Die Mutterpflanze gibt dem sich von ihr lostrennenden Tochterpflänzchen noch eine größere oder geringere Menge von Lebensmitteln auf den Weg, um das schwache Kind zu befähigen, seinen selbständigen Lebenslauf mit einem kleinen Kapital zu beginnen und mit dieser Dotation irgendwo einem andern Mitstreiter im Kampf ums Dasein den Rang abzulaufen.

Es ist leicht einzusehen, wie wir schon früher bemerkten, daß die Samen mit der größten Menge von Reservestoffen ihren Keimling beim Beginn seiner Carrière rascher zur Entwickelung bringen, ihn für den ersten Kampf ums Dasein viel besser ausstatten, als die Samen mit wenig Reservenahrung. Die Ausstattung des Keimlings mit einer großen Menge von Reservestoffen ist ohne Zweifel für das junge Pflänzchen sehr vortheilhaft; allein sie kann für das Fortkommen der Art oder Species sehr verhängnißvoll werden; denn je größer und je schmackhafter der Same, d. h. je größer das dem Embryo von der Mutterpflanze mitgegebene Quantum von Reservestoffen, desto größer die Gefahr, daß der Same von Thieren aufgesucht und verzehrt wird. Nun schützt sich in vielen Fällen die

Pflanze dadurch vor dem Aussterben, daß sie ihrem Samen härtere Schalen gibt, mit andern Worten: unter den größern Samen werden

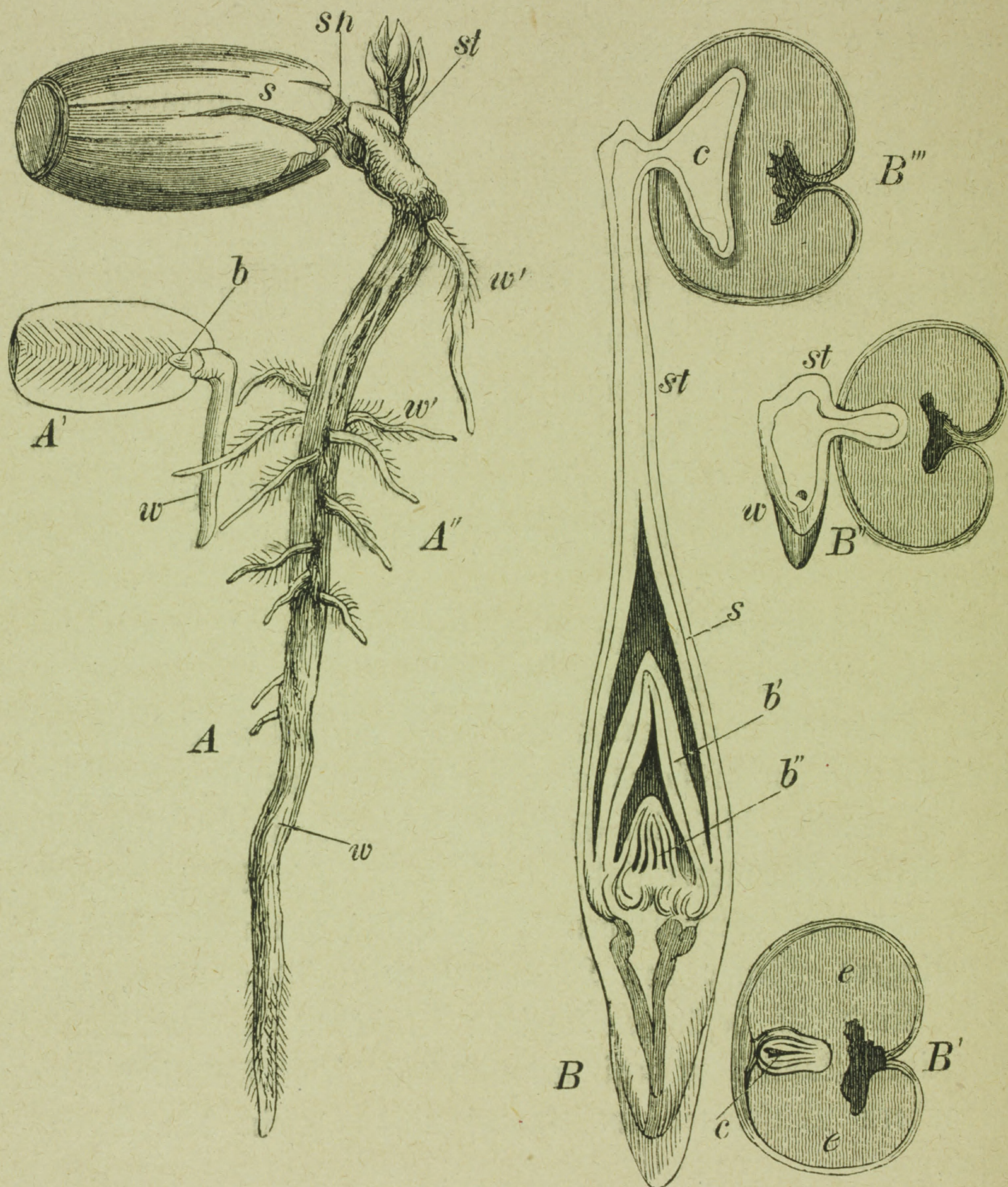


Fig. 16. A Quercus robur. Eiche. A' Beginnende Keimung. Die Fruchtschale der Eichel und ein Keimblatt (Cotyledon) sind entfernt. w Die Wurzel des Keimlings. b Die zwischen den beiden Keimblättern liegende Keimknospe, aus welcher in der Folge die ersten Laubblätter und der oberirdische Stengel hervorgehen. Bei der Eichel ist die Reservenahrung in die großen Keimblätter (die sogenannten Eichelhälften) abgelagert, wie bei der Bohne, wo jede Hälfte einen Cotyledon repräsentirt. A'' Weiter vorgeschrittene Keimung nach dem Austritt der Keimknospe b aus der Samenschale sh und der Fruchtschale s. w Hauptwurzel. w' Nebenwurzel.
Fig B Keimung von Phönix dactylifera. Dattelpalme. B' Querschnitt des ruhenden Samens. e e das hornige Endosperm (Reservenahrung, welche den Embryo umgibt). c Embryo mit nur einem Keimblatt (Cotyledon). B'' Beginnende Keimung. w Wurzel. st Stiel des Keimblattes, welches in der Folge das hornige Endosperm aussaugt. B''' Weiter vorgeschrittenes Keimstadium. c Gipfeltheil des Keimblattes, welcher sich nach und nach zu einem Saugorgan entwickelt, das das Endosperm vollständig aufsaugt und endlich dessen Raum einnimmt. w Hauptwurzel. b' b'' Die ersten nach dem Keimblatt gebildeten Blätter.

diejenigen viel eher zum Keimen gelangen, welche gegen die Angriffe und Nachstellungen der wilden Thiere am besten durch harte

Schalen geschützt sind. Daraus erklärt sich die Thatsache: je schmackhafter der Same desto härter die Schale.

Es gibt Mandeln mit harter und solche mit weicher Schale. Die weichschalige Varietät verdankt ihr Dasein der durch den Menschen geübten Zuchtwahl. Man fand die harten Schalen unbequem und suchte sie bei der Mandelcultur durch bequemere zu ersetzen. Im Naturzustande müßte die weichschalige Varietät der süßen Mandeln lange Zeit vor der hartschaligen den Platz räumen, weil die Embryonen in den Samen der erstern viel häufiger von den wilden Thieren verzehrt würden, als die durch harte Schalen geschützten Keimlinge der letztern. Wir erkennen den Nutzen des Bitterstoffes in den bittern Mandeln auf den ersten Blick, sobald wir uns daran erinnern, daß in Frankreich nur bittere Mandeln gesäet werden, wenn ein Garten mit Mandelbäumen angelegt wird, „damit sie nicht von Feldmäusen verzehrt werden“.

Der Mensch cultivirt auch Kirschen, Pflaumen und Aprikosen, aber nur des Fruchtfleisches wegen, woraus sich erklärt, warum man keine Früchte dieser Arten kennt, welche dünne Schalen besitzen. Hätte der Mensch Interesse daran, auch Varietäten von Kirschen und Pflaumen zu erhalten, deren Steinfrüchte dünne Schalen besitzen, so dürfte es seiner Zuchtwahl gelingen, bald solche Varietäten zu haben.

Es gibt Pflanzen, deren Samen so harte Schalen besitzen, daß sie jahrelang in der Erde liegen müssen, ehe sie keimen, oder es unterbleibt die Keimung vollends, wenn die Samen ohne weiteres in die Erde gelegt werden, weil der Embryo nicht stark genug ist, die harte Schale zu sprengen. Manche dieser Samen keimen erst, wenn sie den Verdauungskanal gewisser Thiere passirt haben.

In England wird die Aussaat des Weißdorns nicht anders vollzogen, als in den Excrementen der Truthühner, denen man die hartschaligen Samen sammt dem umgebenden Fruchtfleisch als Nahrung darbietet. Bei ihrer Wanderung durch den Magen und Darmkanal der Vögel werden die harten Schalen aufgeweicht und dem Embryo ermöglicht, diese letztern beim Keimen zu sprengen. Darum bilden viele Pflanzen im Naturzustande ein für gewisse Thiere schmackhaftes Fruchtfleisch, das diese letztern veranlaßt, den hartschaligen Samen in seiner beliebten Hülle zu verschlingen und so zur Keimung vorzubereiten. Durch diesen Proceß werden „zwei Fliegen auf einen Schlag“ erwischt, ähnlich wie beim Einsammeln von Honig oder Blütenstaub durch die blumensuchenden Insekten. Die Pflanze bietet

dem Thiere Nahrung, und dieses hinwieder leistet unwillkürlich der Pflanze einen enormen Dienst zur Vermittelung der Fortpflanzung.

„Manche Samen sind mit Flügeln, Federkronen, Haarbüscheln versehen; dadurch werden sie leicht vom Wind fortgetragen, was für die Ausstreuung von großem Nutzen ist. Auch hier bemerken wir, daß die Vorrichtung nur da vorkommt, wo sie ihren Zweck erreicht. Diese Transportanhängsel finden sich nicht an großen und schweren Früchten oder Samen, ferner nicht an Früchten, welche aufspringen und die Samen heraustreten lassen, und ebenso nicht an den Samen, welche in den Früchten eingeschlossen bleiben." (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 68.)

Dem Pflanzenanatom und Physiologen wird es ein Leichtes sein, eine Menge von Beispielen beizubringen, welche darlegen, wie sich nützliche Abänderungen durch natürliche Zuchtwahl ganz allmählich auch im mikroskopischen Bau der Pflanzengewebe vollziehen können. Ein Beispiel mag an dieser Stelle genügen. Es gibt eine beträchtliche Anzahl von Pflanzen, deren Vorfahren ohne Zweifel auf dem Lande gelebt haben, während diese ihre jetzt lebenden Abkömmlinge entweder in Sümpfen leben oder gar auf dem Wasser schwimmen. Im letztern Falle, wenn die Pflanze während ihrer Vegetation sich an der Oberfläche des Wassers aufhält, finden wir fast durchweg, daß die Zellgewebe der Wurzeln, Stengel und sogar der Blattstiele große luftführende Räume enthalten, sodaß das betreffende Organ ein bedeutend geringeres specifisches Gewicht besitzt, als die entsprechenden Organe von Landpflanzen. Da wir bei fast allen im Wasser lebenden höhern Gewächsen diese großen, oft äußerst zierlich angeordneten Luftgänge antreffen, so haben wir sie als für die Wasserpflanzen nothwendig gewordene Einrichtungen zu betrachten, die man passend als Schwimmapparate taxiren kann. Dergleichen große Luftgänge finden sich z. B. im Stengel der verschiedenen Laichkräuter (Potamogeton-Arten), im Blüten- und Blattstiel der weißen und gelben Seerose (Nymphaea und Nuphar), im Stengel des Biberklees (Menyanthes trifoliata) und in den Teichbinsen (Scirpus lacustris). Bei all diesen Pflanzen können wir auf den quer durchschnittenen Organen die großen Luftgänge mit bloßem Auge sehen.

Bringen wir eine Landpflanze im lebenden Zustande ins Wasser, so sinkt sie unter und geht zu Grunde, weil jene Luftgänge in den Rindengeweben der Wurzel, Stengel und Blattstiele fehlen. Soll die Pflanze ihre Lebensweise verändern, also für den Aufenthalt im

Wasser angepaßt werden, so hat sie nebst mancherlei andern Abänderungen in ihrer Organisation auch Schwimmapparate zu bilden. Gewöhnlich geschieht dies dadurch, daß in den früher compact gewesenen Zellgeweben des Markes und der Rinde Luftgänge entstehen, welche das specifische Gewicht des ganzen Gewebekörpers bedeutend reduciren und die Pflanze zum Schwimmen oder zum Flottiren wenigstens gewisser Organe (Stengel und Blätter) befähigen. Die mikroskopische Untersuchung der zu diesem Zwecke abgeänderten Gewebe zeigt auf den ersten Blick eine gewaltige Umwandlung, sodaß wir auf der Stelle uns kaum werden Rechenschaft geben können, wie der Abänderungs- oder Umwandlungsproceß eines nichtschwimmenden Organs in ein schwimmendes durch natürliche Zuchtwahl allmählich hat vollzogen werden können. Man vergleiche z. B. Fig. 17.

In großen Aquarien wird während des Sommers häufig eine Pflanze gezogen, die durchaus auf dem Wasser schwimmt. Die herzförmigen Blätter dieses schwimmenden Gewächses (Pontederia crassipes) besitzen einen blasenförmig aufgetriebenen Stiel, dessen Zellgewebe von großen Luftgängen durchsetzt ist. Diese blasenförmigen Blattstiele (Fig. 17 A) dienen der Pflanze als Schwimmapparat. Auch die zahlreichen, von der Basis der Blattrosette abgehenden Wurzeln, die senkrecht abwärts ins Wasser getaucht sind, enthalten große Luftgänge.

Ohne Zweifel stammt Pontederia crassipes, die man im natürlichen System in die Nähe der Liliaceen (lilienartigen Gewächsen) eingereiht hat, von einer Landpflanze oder einem Sumpfgewächs ab. Nun können wir uns die Anpassung an die jetzige Lebensweise im Wasser folgendermaßen denken. Die ursprünglich auf dem Lande wachsende und ohne Schwimmapparate vegetirende Pflanze variirte unbedeutend. Von den vielen stattgehabten Abänderungen erwiesen sich diejenigen als die nützlichsten, welche die Pflanze befähigten, nach und nach an sumpfigen Stellen zu leben. Dort ging der Abänderungsproceß weiter. Im Kampfe mit andern Sumpfpflanzen gingen hunderterlei Abänderungen nutzlos verloren. Es erwiesen sich dagegen diejenigen als nützlich, welche das specifische Gewicht des ganzen Individuums reducirten, d. h. die Pflanze bildete nach und nach eine Varietät, die schwammige Blattstiele und Wasserwurzeln erhielt, welche große Luftgänge besitzen, sodaß das ganze Individuum über dem Wasser getragen werden konnte. Dadurch wurde diese schwimmende Varietät dem Kampf mit andern Sumpf- oder Land-

pflanzen entzogen. Natürlich mußten diejenigen Individuen im Vortheil sein, welche für das Schwimmen am besten ausgestattet waren. Die schlecht schwimmenden Varietäten gingen ohne Nachkommen zu Grunde, da die Befruchtung und Samenbildung nur über dem Wasser vor sich gehen konnte. Die Bildung von großen luftführenden Räumen in Blattstiel und Wurzeln wurde also zur Lebensfrage.

Nun haben wir aber die Frage zu beantworten: Auf welche Weise ging der Abänderungsproceß im Innern der Gewebe vor sich? Wie entstanden nach und nach diese luftführenden Hohlräume in Wurzel und Blattstiel? — Die Antwort ist sehr bald gegeben. Sie ergibt sich aus der Entwickelungsgeschichte der einzelnen Organe, wie sie sich vor unsern Augen alljährlich wiederholt.

In Fig. 17 B haben wir den Querschnitt durch eine ausgewachsene Wurzel von Pontederia crassipes. Im Centrum des Querschnittes finden wir einen kleinmaschigen Cylinder, an dessen Peripherie die engen, aber langgestreckten Gefäße entstehen. Weiter einwärts sieht man einige große, im Querschnitt kreisrund erscheinende Gefäße, die sich von den umgebenden Zellen deutlich abheben. Um diesen centralen Cylinder liegt die Rinde, die in zwei Theile zerfällt: eine äußere Schicht, unmittelbar unter der Epidermis, deren Zellen dicht zusammenschließen; diese äußere Rinde entbehrt der luftführenden Zwischenzellräume; dann folgt nach innen die mit zahlreichen Luftgängen l l durchsetzte innere Rinde. Die radial verlängerten Luftgänge sind in einen Kreis geordnet und je nur durch eine einzige Zellschicht s s voneinander getrennt, was dem Querschnitt ein äußerst zierliches Ansehen verleiht.

In Fig. C haben wir den Querschnitt durch eine ähnliche Wurzel, wie sie bei verwandten Landpflanzen vorkommt; es fehlen die Luftgänge in der Rinde. Solche Wurzeln besaß ohne Zweifel der auf dem Lande lebende Vorfahre von Pontederia crassipes.

In Fig. D und E haben wir die Zwischenstufen zwischen C und B. Die innere Rinde i wächst in der ersten Zeit dadurch, daß sich die Zellen in der Nähe des centralen Gefäßcylinders successive durch tangentiale Wände theilen; die Tochterzellen wachsen weiter und weichen, je älter sie werden, mit ihren Membranen an jenen Stellen, wo vier Zellen zusammenstoßen, mehr und mehr auseinander; es entstehen luftführende Zwischenzellräume, wie sie sich in allen Rindengeweben der höhern Land- und Sumpfpflanzen bilden, sobald die Zellen älter werden und sich abzurunden bestreben. Nun weichen

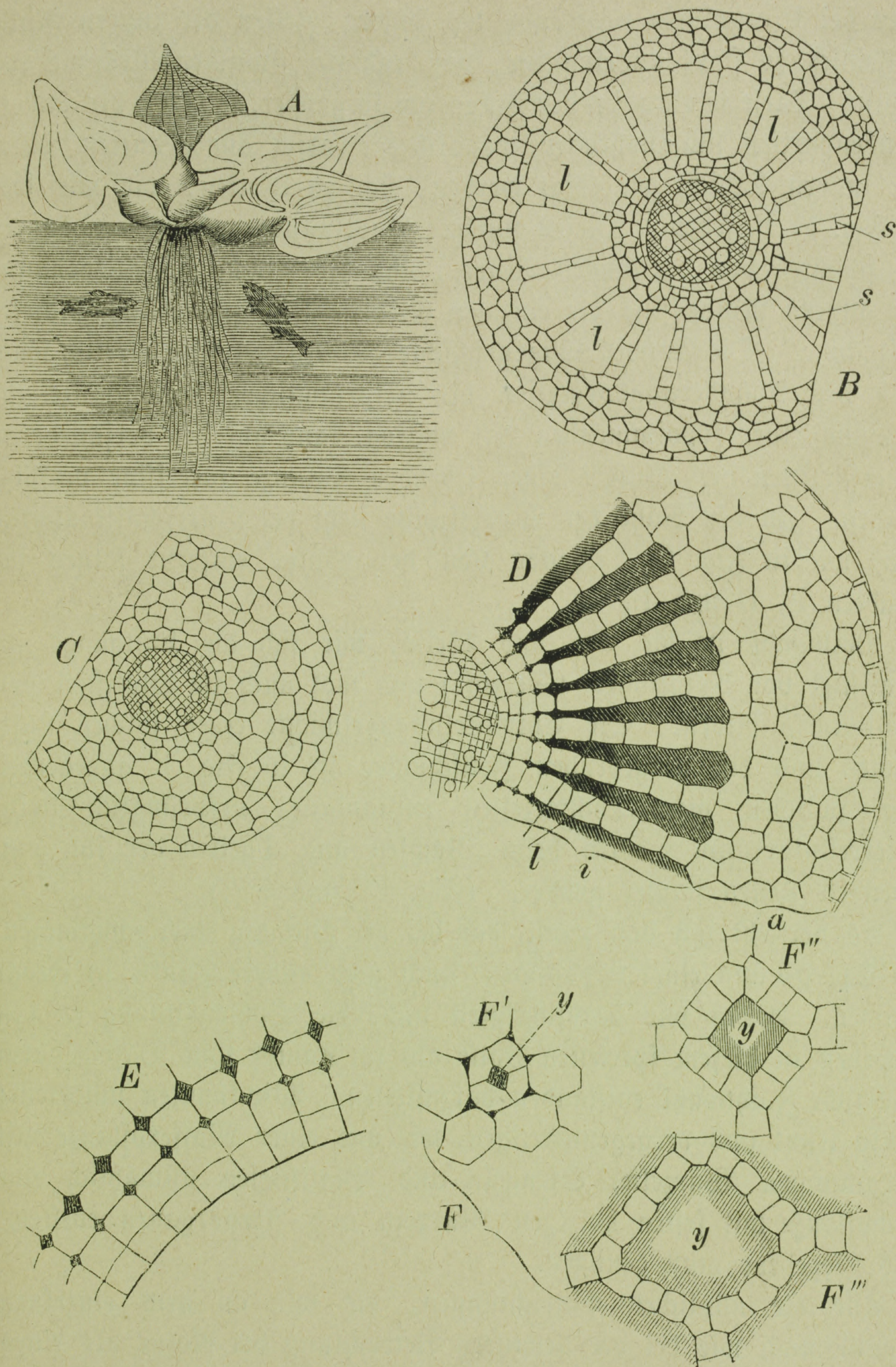


Fig. 17. Entwickelungsgeschichte der Luftgänge in Wasserpflanzen. A Eine im Wasser schwimmende Pontederia crassipes, die herzförmigen Blätter mit blasenartig aufgedunsenen Stielen (Schwimmorgane). B Querschnitt durch eine Wasserwurzel von Pontederia. l l Luftgänge der innern Rinde, in einen Kreis angeordnet, je nur durch eine einzige radiale Zellschicht s s voneinander getrennt. C Querschnitt durch eine solche Wurzel ohne Luftgänge. Das Rindengewebe ist compact. D und E Entwickelungsstadium der innern Rinde und ihrer Luftgänge, von Pontederia crassipes. F Entwickelungsgeschichte eines Luftganges im schwammigen Gewebe des Blütenstiels von Nymphaea.

aber bei Pontederia crassipes die äußern Zellen der innern Rinde schließlich so stark auseinander, daß radiale Zwischenzellräume entstehen. Diese werden in der Folge um so größer, je mehr die äußern Rindenpartien sich ausdehnen, wodurch die radial angeordneten Zellen der innern Schicht genöthigt werden, sich zu strecken, wie wir dies in Fig. 17 B sehen. Dieses stärkere Auseinanderweichen der äußern Zellschichten von der innern Rinde i und die nachherige Ausdehnung der äußern Rinde sind die einzigen Erfordernisse zur Bildung dieser Luftgänge. Die Entwickelungsgeschichte der Wurzel, wie sie sich während des Abänderungsprocesses der ursprünglichen Landpflanze zur Bildung einer schwimmenden Art vollzog, kann auf den verschiedenen Querschnitten der Wurzel einer lebenden Pflanze successive verfolgt werden. In der Nähe der Wurzelspitze sieht der Querschnitt ähnlich aus, wie in Fig. C. Weiter von der Spitze entfernt folgen die Stadien E, D und B.

Verwandt ist die Art und Weise, wie sich die Luftgänge im Blattstiel von Nymphaea (Seerose) und wol auch im Blattstiel von Pontederia bilden. Die Entwickelungsgeschichte eines solchen Luftganges und der umgebenden Zellschichten ist in Fig. F angedeutet. Der zwischen vier Tochterzellen entstandene, ursprünglich kleine Intercellularraum y wird beim Wachsen und Theilen der ihn umgebenden Zellen immer größer. (Fig. F″ und F‴.)

Es versteht sich von selbst, daß bei der Bildung einer schwimmenden Species aus einer Landpflanze auch noch andere Punkte in Frage kommen. Allein wir beabsichtigten nur, die Höhlenbildung in den Geweben in diesem speciellen Falle als im Kampf ums Dasein durch natürliche Zuchtwahl entstanden darzustellen. Wir könnten umgekehrt ebenso leicht uns vergegenwärtigen, wie aus einer Wasserpflanze mit schwammigen Wurzeln, Stengeln und Blattstielen allmählich eine Landpflanze mit festen holzigen Wurzeln und Axenorganen entsteht. Das Gegebene muß genügen.

Alle die nützlichen Einrichtungen, die wir an dem einzelnen Organismus, wie bei der genauern Betrachtung der Natur als eines Ganzen wahrnehmen, sind als die Folge des Kampfes ums Dasein und der dabei ausgeübten natürlichen Zuchtwahl aufzufassen.

Es gibt verhältnißmäßig wenige Organe, welche für das Individuum gleichgültig sind. Die Haare an den Pflanzenblättern, so klein und unscheinbar sie sind, haben ohne Zweifel einen Nutzen, selbst in den Fällen, wo wir keinen Vortheil entdecken können.

Nichts erscheint daher gefährlicher, als kategorisch behaupten zu wollen: diese oder jene Einrichtung bei dem oder diesem Organismus war oder ist nutzlos, sie ist indifferent und verdient daher keiner Beachtung.

Darwin hat auf einen ähnlichen Fall aufmerksam gemacht, als er in seinem zweiten Werke: „Das Variiren der Thiere und Pflanzen", II, 308, bemerkte: „Das Vorhandensein kleiner Drüschen an den Blättern der Pfirsiche, Nectarinen und Aprikosen würde von Botanikern nicht als ein Charakter auch nur der geringsten Wichtigkeit angesehen werden; denn sie sind bei nahverwandten Subvarietäten, die demselben Aelternbaum entstammen, vorhanden oder nicht vorhanden, und doch haben wir ziemlich gute Beweise, daß das Fehlen von Blattdrüsen zum Mehlthau disponirt, welcher diesen Bäumen sehr schädlich ist."

Wenn irgendeine Organisation als unzweckmäßig erscheint, so wird sie entweder den Untergang der Art herbeiführen oder es muß beim allfälligen Variiren der letztern jene unzweckmäßige, nachtheilige Organisation der zweckmäßigern weichen, d. h. die Art wird in diesem Falle gezwungen, eine passendere Organisation anzunehmen.

Nirgends mehr als im Leben der Thiere und Pflanzen erwahrt sich das Wort: Das Bessere ist der Feind des Guten. Dies Wort gilt schließlich auch für die menschliche Gesellschaft, aber weit weniger durchschlagend; sehen wir doch tagtäglich, daß oft die Dummheit über den Verstand, die Lüge über die Wahrheit siegt. Nur im großen und ganzen können solche Siege nicht von dauerhaftem Erfolge sein.

Vierte Vorlesung.

Natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein. (Fortsetzung.) Geschlechtliche Zuchtwahl.

Der Kampf ums Dasein in der Thierwelt. Der Hunger, die erste Ursache des Kampfes. Beispiele bei Pflanzenfressern, Raubthieren und Insektenfressern. Der Kampf ums Dasein in der menschlichen Gesellschaft. Die natürliche und die künstliche Zuchtwahl in Beziehung zur socialen Frage. Der Geschlechtstrieb (Liebe), eine zweite Hauptursache des Kampfes. Geschlechtliche Zuchtwahl. Kampf zwischen den Männchen um den Besitz der Weibchen. Beispiele: Lachse, Krokodile, Kamele, Hirsche, Wisent. Entstehung und Entwickelung der secundären Geschlechtscharaktere bei den Säugethieren: Waffen, größere Körperstärke, Muth und Kampflust beim Menschen. Besondere Secretionsorgane. Das männliche Moschusthier. Behaarung und Farbe. Männliche Affen mit größern Bärten als die Weibchen. Scharf markirte Färbungen und andere ornamentale Charaktere der Männchen. Entwickelung der secundären Geschlechtscharaktere bei den Vögeln. Die Männchen kampfsüchtig. Waffen (Sporn). Locktöne und Liebesgesänge. Prangen im Hochzeitskleid. Paradiren vor den Weibchen. Geschlechtliche Zuchtwahl gab Veranlassung zur Bildung neuer Arten. — Secundäre Geschlechtscharaktere bei den Reptilien und Fischen (Stichlinge). Secundäre Geschlechtscharaktere bei den Insekten. Hirschkäfermännchen streiten um den Besitz der Weibchen, sind deshalb ausnahmsweise stärker als diese. Ornamente bei den Dipteren. Stridulationsapparate bei den Cicaden und Grillen. Nur die männlichen Insekten machen Musik. Farbe der Libellen. Verschiedene Färbungen und andere Ornamente bei den Käfern. Schmetterlinge. — Geschlechtliche Zuchtwahl bei den niedern Thieren fraglich.

Wir haben in der vorhergehenden Vorlesung versucht, an einigen Beispielen aus der Pflanzenwelt die natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein als nothwendige Folge der Ueberproduction neuer Keime zu constatiren.

Wenden wir uns zur Thierwelt, so ergibt sich von vornherein, daß hier die Existenz eines Kampfes in den meisten Fällen leichter und directer nachzuweisen ist, als im sonst so stillen Reiche der Gewächse. Es sind hier dieselben Fragen, um die es sich handelt, wie im Ringen der tausenderlei Pflanzen. Das Erste, wonach das junge Thier, der Säugling, der aus dem Ei geschlüpfte Frosch, der Vogel, die junge Raupe verlangt: es ist die Nahrung für Lunge (resp. Kiemen, Tracheen) und Magen. Bis zur Geschlechtsreife ist der Hunger allein das Motiv alles thierischen Strebens und Handelns. Der junge Organismus, eine höchst complicirte Maschine, wächst und nutzt sich bei jeder Bewegung ab; er ist fortwährend dem zerstörenden und dennoch alles Leben erregenden Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs ausgesetzt. Jeder Athemzug entzieht dem thierischen Körper eine Unzahl von Kohlenstofftheilchen, die früher dem Organismus angehörten; jede Secunde Aufenthalt in einem kältern Medium, sei es Luft oder Wasser, kostet dem Organismus eine gewisse Menge Wärme, die derselbe an seine Umgebung abgibt, ohne sie von sich aus, ohne sie aus Nichts wiederschaffend, ersetzen zu können. Nach dem Princip von der Erhaltung der Kraft kann aus Nichts Nichts werden; es kann auch keine Kraft verloren gehen. Der lebenswarme Organismus kann die verlorene Wärme, kann die durch Oxydation verlorenen Stofftheilchen nicht anders ersetzen, als durch Aufnahme neuer Stofftheilchen, die er chemisch verarbeitet und dazu verwendet, die complicirte Maschine in arbeitsfähigem Stande zu erhalten und sie jener Vollendung entgegenzuführen, die dem erwachsenen Individuum eigen ist. Wachsthum und Ernährung verlangen mit nothwendiger Gesetzmäßigkeit eine fortwährende Speiseaufnahme. Sie manifestiren sich in jenem Trieb, der wie ein Dämon jedem Lebewesen im Nacken sitzt: dem Hunger. Man kann ihn auch passend den Selbsterhaltungstrieb des Individuums nennen.

Angenommen, es würden sich alle Thiere nur aus pflanzlichen Stoffen ernähren, eine Annahme, wie man sie nach der Bibel für die Thierwelt des Paradieses machen müßte, da der Löwe Gras oder Kürbisse fraß und die Schlange sich von Tollkirschen oder Trüffeln ernährte, ich sage: angenommen, es wären alle Thiere vermöge ihrer Organisation darauf angewiesen, nur Pflanzenkost zu verzehren, sodaß keines aus Hunger zum Mörder des andern werden müßte: wie könnten sie alle gedeihen und fortkommen, die Keime, die Embryonen der Milliarden, welche im Verlaufe etlicher Generationen von einem

einzigen Individuum oder von einem einzigen Paare abstammten? Der Mangel an Nahrung muß zum Streit führen, und zwar zu einem Kampf nicht blos mit seinesgleichen, sondern auch mit Thieren anderer Art.

Das Blattwerk einer Pflanze kann nur einmal als Nahrung für den Wiederkauer dienen; wenn aber zwei Thiere danach hungern, so wird die Pflanze zum Gegenstand des Kampfes, und der Stärkere oder der Listigere wird Meister; der andere muß weichen, muß weiter hungern, muß sterben, wenn es ihm nicht gelingt, an einem andern Orte in einem zweiten Kampfe seine Nahrung zu finden.

Das Kraut derselben Pflanze kann auch nicht zugleich als Nahrung für ein Säugethier und die Larve eines Insekts dienen. Der erste auf dem Platze, der danach hungert, wird es nützen und der andere leer ausgehen.

Der Kampf der Pflanzenfresser um ihre Nahrung ist ein verhältnißmäßig stillschweigender, meist ein unblutiger; aber es ist derselbe ein nicht minder vernichtender, als derjenige zwischen Raubthier und Beute. Im letztern Falle hat es der eine der Kämpfenden lediglich auf die Leiche des Gegners abgesehen.

Die Raubthiere sind die Verbrecher par excellence im Haushalt der Natur. Ihr ganzes Leben ist eine Kette von täglichen oder stündlich sich wiederholenden Morden. Dabei fallen entweder entwickelte Thiere der Mord- und Freßsucht zum Opfer, oder es ist eine weit größere Anzahl von unentwickelten Thieren (Eiern, Larven, Puppen, jungen Raubthieren und Vögeln), die zu Grunde gerichtet werden. Es gibt Thiere, die sich ihr ganzes Leben lang nur von Eiern und Embryonen anderer ernähren und dabei für die Ausbreitung der letztern natürlich weit mehr Schaden anrichten, als wenn sie ihr Morden nur an entwickelten Thieren ausübten.

Wir bedenken nicht, wie hoch sich die Zahl der dem Hunger zum Opfer gefallenen Insektenleben beläuft, welche nur für einen Tag im Leben der Nachtigall zu registriren sein würden, wenn wir uns abends an den melodischen Tönen dieser Sängerin erquicken. Wir bedenken nicht, wie viele Thierleben durch die Freßluft des Sperlings zu Grunde gerichtet werden in der kurzen Zeit von 12—16 Stunden eines schönen Maitages, da er seine Jungen äzt. (Nach Bradley's Beobachtungen verfüttert ein Sperlingspaar wöchentlich seinen Jungen 3300 Insekten, im Laufe eines Sommers, während welches sie etliche mal brüten, zusammen circa 50000.)

„Ein kleiner Süßwasserstint mag nach Baer's Schätzung eine Million Cyclopiden (kleine fast mikroskopische Krebschen) verzehren, ehe er die Länge von 1½ Zoll erreicht. Nehmen wir nun an, daß ein Hecht von seinem ersten Lebensjahre an täglich nur 20 solcher kleiner Stinte verzehre, was gewiß zu niedrig gegriffen ist, so braucht er jährlich 7300 Stinte zur Nahrung, die ebenso viele Millionen Cyclopiden vertilgen. Ein dreijähriger Hecht ist noch ein unansehnliches kleines Thier von 20 Zoll, erst ein sechs- bis zehnjähriger kann sich sehen lassen, und wenn bei einem fröhlichen Gastmahl ein Hecht von 1½ Ellen Länge mit Appetit verzehrt wird, so denkt freilich niemand daran, daß dieses Vergnügen durch den Untergang von circa 36000 Millionen kleiner Thiere erkauft wurde." (Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie, S. 52.)

Der einseitige Idealist wird die Natur grausam nennen; wir Menschen sind es ebenfalls, bald bewußt, bald unbewußt.

Das große Gesetz, daß alle Eiweißstoffe und Kohlenstoffverbindungen, welche zum Aufbau des pflanzlichen oder thierischen Körpers unbedingt nothwendig sind, nur in den Zellen grünender Pflanzen gebildet und vermehrt werden, dies große Gesetz hat zur unvermeidlichen Folge, daß Thier- und Menschheit gleichsam die Parasiten der Pflanzenwelt darstellen, daß hinwiederum große Pflanzen- und Thiergruppen (Pilze und Raubthiere mit Einschluß der Insektenfresser) zu den ärgsten Feinden, zu Frevlern am Gedeihen verwandter Geschöpfe werden müssen, und zwar nur auf Grund des mächtigsten aller Triebe, des Selbsterhaltungstriebes jedes Individuums.

Der Hunger ist die größte Macht, welche über Lebewesen etwas vermag. Es darf das Wort, als sei die Liebe die stärkste aller Mächte im Reich der beseelten Creaturen, geradezu als im allgemeinen unrichtig zurückgewiesen werden; denn wo Hunger zu Hause ist, hat jene bald ein Ende; davon weiß manche Familie zu erzählen, die empfunden hat, welch ein unheilvoller Gast mit dem Hunger in den sonst so glücklichen Kreis eingezogen ist. Vor dem Hunger beugt sich die Weisheit des Philosophen, wie die Kraft des Proletariers.

Ein schlimmres Unglück als der Tod
Der liebsten Menschen — ist die Noth!
Sie läßt nicht sterben und leben,
Sie streift des Lebens Blüte ab,
Streift was uns Lieblichstes gegeben,
Vom Herzen und Gemüthe ab!

Den Stolz des Weisesten selbst beugt sie,
Daß er der Dummheit dienstbar werde —
Der Sorgen bitterste erzeugt sie;
Denn man muß leben auf der Erde.

Noth ist das Grab der Poesie
Und macht uns Menschen dienstbar, die
Man lieber stolz zerdrücken möchte,
Als sich vor ihnen bücken möchte.
(Lieder des Mirza Schaffy.)

Es ist ein triviales Wort, das sozusagen zur Parole unsers Jahrhunderts geworden ist: Deficiente pecunia deficit omne. Allein es ist ein wahres Wort, denn es bedeutet: wo Hunger ist, da ist kein Gedeihen. Der Mangel an Nahrung gefährdet die Existenz des Individuums und schließlich diejenige der Art und Gattung. Andauernder Hunger ist Tod.

So ist also die Zeit gekommen, da wir allüberall, wo sich unsere Blicke hinwenden, nur Kampf um Sein oder Nichtsein erkennen müssen. Dieser Kampf ums Dasein ist eine Thatsache, kein Glaubensartikel. Wir dürfen ihn nicht glauben, weil wir bei offenen Sinnen ihn sehen und hören. Was aber unsern Sinnen zugänglich ist, was die Erfahrung tagtäglich lehrt, das kann nicht geleugnet werden. Da stehen wir auf einem Posten, von dem uns keine sogenannte speculative Philosophie, noch viel weniger die dogmenschwangere Theologie vertreiben wird.

„Es ist freilich schwer, diesen Gedanken eines fortdauernden Wettkampfes aller Organismen untereinander festzuhalten, zumal wenn es uns selbst an den wichtigsten Lebenserfordernissen nicht fehlt, und namentlich, wenn wir uns dem Genuß der bei oberflächlicher Betrachtung sogar Frieden erweckenden, unsagbar beruhigenden landschaftlichen Naturschönheiten hingeben.“

Wir denken nicht daran, wie im stillen Wald die Bäume und Sträucher, die Kräuter und Moose um Raum und Regen und Thau und nahrhafte Erdbestandtheile sich drängen, wie sie sich verdrängen; wir vergessen, mit welcher Hartnäckigkeit alle sich auszubreiten oder höher als ihre Nachbarn zu werden bestrebt sind. „Auf dem Gipfel eines Berges mit malerischer Aussicht vergegenwärtigen wir uns nicht die Schlachten im Thale, welche Ameisen mit Ameisen schlagen, übersehen wir gänzlich das Morden und Rauben der Käfer, das Blutsaugen schmarotzender Insekten. Noch weniger schwebt uns der

Kampf ums Dasein vor, den alle Organismen untereinander kämpfen, wenn wir unser häusliches Leben bequem genießen. Wer denkt an die Millionen von Gräsern und andern Pflänzchen, welche die Kühe und Schafe tödten, wenn er einen Schluck Milch trinkt oder Käse und Fleisch ißt? wer an das erbarmungslos zerstörte Leben des Blumenkohls, der Erbsen, Kartoffeln, wenn er Gemüse verspeist? Alle Thiere leben von Lebendem, von andern Thieren und Pflanzen. Sie sind sich unentbehrliche Nahrung." (Preyer, Der Kampf ums Dasein, S. 19.)

Alles Leben ist vergänglich, nur die Materie, der Stoff ist das Bleibende. Im Jagen nach dem vorübergehenden Besitz der Materie zerstört sich die lebende Schöpfung fortwährend selbst, sich gleichzeitig in neuen Generationen verjüngend. So scheint denn alles, was entsteht, zu werden, damit es zu Grunde gehe. Haben wir das erkannt, so sind wir allerdings um den Glauben an die Harmonie und an den heiligen Frieden, die bisher in der Natur zu walten schienen, gebracht. Aber wir werden dafür einen großen Ersatz finden. Die Naturwissenschaft vermag nicht blos zu zerstören, sie kann auch wieder aufbauen.

Werfen wir einen Blick auf unser eigenes Geschlecht! Das christfromme gläubige Wesen eines in beschränkten äußern Verhältnissen aufgewachsenen Menschen, der von seinen Aeltern „arbeiten und beten" gelernt hat, der sich mit wenigem begnügt und am Abend nach vollbrachter schwerer Tagesarbeit sein bescheidenes Brod verzehrt, macht sich keine Gedanken über die gewaltigen Vorgänge in der menschlichen Gesellschaft; abseits von seinem geistigen Horizont liegt die Thatsache — von ihm unbeachtet — daß auch unter uns Menschen sich ein Kampf ums Dasein geltend macht. Er denkt eher an seinen eigenen Tod und an die Seligkeit der Abgeschiedenen, an jenes „Ruhen von unserer Arbeit", als an das eiserne Naturgesetz, demzufolge von 1000 Geborenen 999 während ihres ganzen Lebens denselben Kampf zu bestehen haben, den wir soeben in Thier- und Pflanzenwelt constatirten, denn jene 999 sind darauf angewiesen, ihr Brot zu erkämpfen. Und wie geschieht dies? Macht sich dabei nicht auch eine Zuchtwahl geltend? — Sehen wir nicht Tausende eines frühen langsamen Todes sterben, der nichts anderes ist, als das Unterliegen im Kampf ums Dasein gegenüber einem Bevorzugten?

„Während nun aber für die Pflanze Wachsthum und Welken, Wuchern und Verschmachten nur auf- und niedersteigende Formen

eines unbewußten Daseins sind; während das Thier wenigstens nur in der Gegenwart lebt und sorglos das Glück des Augenblicks genießt, so lange eben die Verhältnisse günstig sind, kann sich der Mensch nicht dabei beruhigen, die Leiden und Freuden des Daseins gegeneinander aufzurechnen. Er kennt die Schrecken der Vernichtung zum voraus und er haßt sie und sucht ihnen mit aller Anstrengung der Kräfte zu entgehen. Er hat eine Idee davon gefaßt, wie der Mensch leben und gedeihen sollte. Er kennt das natürliche Lebensziel und weiß, wie leicht sich stirbt, wenn dies erreicht ist.“ (A. Lange, Die Arbeiterfrage, S. 4.)

Wie Pflanzen und Thiere um den günstigsten Boden kämpfen, so hat der Mensch von Anfang an sich um die beste Heimat, den gesegnetsten Wohnplatz herumgeschlagen; „so kämpften die Menschen in verwüstenden Völkerwanderungen um die fruchtbarsten Länder, und das üppige Kleinasien, das milde Italien wurden Gräber ganzer Völkerschaften. Dann kommt der furchtbare Rassenkampf. Der bevorzugte Europäer betritt die Gegenden, welche minder entwickelte Glieder der großen menschlichen Familie bisher ungestört behaupteten. Er bringt ihnen das Christenthum und den Tod. Eine entsetzliche, jeden Begriff übersteigende Verwüstung beginnt. Die Antillen, die Südsee-Inseln, weite Strecken von Nordamerika entvölkern sich; die Ureinwohner von Vandiemensland werden ausgerottet, die Australier auf kümmerliche Reste reducirt; aus Afrika dagegen werden Millionen unglücklicher Neger verschleppt, um in Amerika gleich Hausthieren ausgebeutet und gezüchtet zu werden. Hier ist es das Blatterngift oder andere verheerende Krankheiten, welche die Europäer mitbringen, dort der Branntwein; hier werden Bluthunde auf die Unglücklichen gehetzt, dort werden sie massenhaft mit der Feuerwaffe erlegt; hier wird ihnen durch Besetzung der Jagdgründe und Ausrottung der nutzbaren Thiere die Nahrung entzogen, dort werden sie mit grausamster Behandlung zu harter Arbeit gezwungen, der sie erliegen müssen.“ (Lange, Die Arbeiterfrage, S. 6.)

Als Commentar zu diesen Worten des geehrten Verfassers der „Arbeiterfrage“ und der „Geschichte des Materialismus“ mögen die wenigen folgenden Notizen genügen. Als die Europäer ausgingen, einen westlichen Weg nach Ostindien zu suchen, fanden sie das zahlreich bevölkerte Amerika. Die Eingeborenen dieses Landes schmolzen in kurzer Zeit beim Vordringen der weißen Barbaren so rasch zusammen, daß man zur Importation der Schwarzen Zuflucht nahm,

um das gesegnete Land mit diesen domesticirten Hausthieren zu bevölkern und auszubeuten. Die Karaiben sind seitdem fast vollends vom Erdboden verschwunden und die Indianer Nordamerikas sind so decimirt worden, daß sie nur noch einer Völkerruine gleichen. Wenn wir auch die gegenwärtige Behandlung der Indianer von seiten der Vereinigten Staaten nicht mehr seine direct barbarische nennen können, wenn der moderne Christ im allgemeinen von der Blutgier und Vernichtungswuth der allerchristlichsten Vorfahren zurückgekommen ist, so vollzieht sich der Ausrottungsproceß der Eingeborenen ferner Erdtheile doch nicht minder sicher, als in frühern Zeiten. Die Volkszählung von 1850 constatirte in dem Gebiet der Vereinigten Staaten Nordamerikas noch die Anwesenheit von 388299 Indianern; zehn Jahre später waren diese auf 294431 zusammengeschmolzen, hatten also beinahe ein Viertel ihrer Bevölkerungszahl eingebüßt. Aehnliches vollzieht sich an den Eingeborenen Australiens und auf den britischen Niederlassungen.

„Die Bevölkerung Otaheite's, so zahlreich und lebensfrisch zur Zeit der Ankunft der Europäer, ist zu einem schwachen und hinsiechendem Häufchen geworden. Bei Gründung der Colonie Victoria im Jahre 1835 schätzte man die Zahl der Eingeborenen auf nahezu 9000; 1847 glaubte man blos noch 5000 annehmen zu können; die Zählung von 1859 ergab nur 1768, die von 1871 blos noch 859."

Innerhalb 57 Jahren sind die Autochthonen auf Tasmanien von 5000 Individuen auf 5 Männer und 9 Frauen zusammengeschmolzen und zwar in dem Maße, wie die europäische Niederlassung sich dort consolidirte. (Vgl. weiterhin: Kolb, Culturgeschichte der Menschheit, 2. Aufl., I, 28 und 29.)

Welch abscheulicher Mittel hat sich das katholische Abendland vor wenigen Jahrhunderten bedient, um unter dem Deckmantel der Religion sich der Protestanten, Waldenser, Hugenotten rc. zu entledigen und deren Reichthümer zu confisciren! Welche Manipulationen wurden vorgenommen, um sich die Juden vom Halse und ihre irdischen Güter in den eigenen Sack zu schaffen! Die Judenverfolgungen, die bis in unser Jahrzehnt hinein sich seit Jahrhunderten wiederholen, haben mehr und mehr ihren religiösen Beigeschmack verloren; der wahre Hintergrund lag seit den fernsten Zeiten in socialen Verhältnissen.

„Das Volk leidet Mangel; es fehlen ihm die Mittel zum Lebensgenuß, und obgleich ihm die Priester der Staatsreligion versichern,

daß man auf Erden sei, um zu entbehren und trotz Hunger und Durst der Obrigkeit zu gehorchen, so hat doch das Volk eine geheime Sehnsucht nach den Mitteln des Genusses, und es haßt diejenigen, in deren Kisten und Kasten dergleichen aufgelagert ist; es haßt die Reichen und ist froh, wenn ihm die Religion erlaubt, sich diesem Hasse mit vollem Gemüth hinzugeben. Das gemeine Volk haßte in den Juden immer nur die Geldbesitzer, es war immer das aufgehäufte Metall, welches die Blitze seines Zornes auf die Juden herabzog. Der jedesweilige Zeitgeist lieh nur immer jenem Haß seine Parole. Im Mittelalter trug diese Parole die düstere Farbe der katholischen Kirche, und man schlug die Juden todt und plünderte ihre Häuser, «weil sie Christus gekreuzigt», ganz mit derselben Logik, wie auf St.-Domingo einige schwarze Christen zur Zeit der Massacre mit einem Bilde des gekreuzigten Heilands herumliefen und fanatisch schrien: Les blancs l'ont tué, tuons les blancs!" (Heinrich Heine's sämmtliche Werke, III, 322.)

Alle die angeführten Greuel, die dunkelsten Blätter in der Geschichte der Menschheit ausfüllend, geschahen während der letzten Jahrhunderte. Der Kampf ums Dasein nicht allein des Einzelnen, sondern ganzer Rassen und Nationen ist dabei allzu ersichtlich, als daß er nicht ebenso blutig, barbarisch, ebenso bestialisch genannt werden dürfte, als der Kampf um die Existenz unter Thiergattungen niedrigerer Ordnung. Dabei hat ohne Zweifel in vielen Fällen eine natürliche Zuchtwahl stattgefunden: der Stärkere oder der Klügere hat über den Schwächern gesiegt. In vielen andern Fällen war dagegen die Zuchtwahl eine unnatürliche, eine künstliche.

Allerdings sind nun in den letzten Zeiten nach und nach humanere Grundsätze aufgekommen. Es haben sich die Greuel jener Vernichtungskriege gemildert. Wenn heute zwei Völker des civilisirten Europa miteinander Krieg führen, so geschieht es meistens nicht mehr um der völligen Vernichtung des Gegners willen, sondern es handelt sich oft blos noch um die Staffage eines wankenden Thrones oder um Genugthuung für den verletzten Ehrgeiz. Auch geht man dabei so human zu Werke, daß man sich gegenseitig verpflichtet, den verwundeten Feind mit derselben Sorgfalt zu pflegen, wie seine eigenen Leute. Wer im Kampfe stirbt, stirbt schnell; der Tod ist kein langsamer mehr, dank der Hinterlader und Mitrailleusen — und das ist schon Barmherzigkeit. Aber der Vernichtungskampf der Menschen gegen Menschen hat trotz all dieser modernen Humanität nur eine andere

Form angenommen und sich ein anderes Feld ausersehen; er vollzieht sich innerhalb der ganzen Gesellschaft unter dem trügerischen Anschein des Friedens. Wir sehen dabei selten Blut fließen, wir hören dabei nicht Kanonendonner und weithallenden Schlachtruf; allein der denkende und aufmerksame Mensch sieht den Würgengel des Todes trotz alledem, unablässig wiederkommend, da einkehren, wo er nicht einkehren sollte, sofern Friede herrschte. Aber dieser Friede existirt nicht, und Millionen von gesund und kräftig Geborenen, Tausende der Besten, welche im Interesse der Gesellschaft sich normal entwickeln sollten, gehen zu Grunde unter dem Einfluß einer künstlichen, durchaus nicht natürlichen, Zuchtwahl im Kampf ums Dasein oder, wie Albert Lange interpretirt: im Kampf um die bevorzugte Stellung. Es ist eine Thatsache — und darauf sind innerhalb weniger Jahre nicht allein die meisten Gelehrten der Staats- und Volkswissenschaften, sondern sogar die Potentaten aufmerksam geworden — daß der Kampf ums Dasein gerade jetzt wieder in der mächtigsten und entscheidendsten Schicht der Nation (diesmal sind es die Arbeiter der Industrie) in seiner ganzen ermattenden Schwere empfunden wird, und daß die Geister beginnen, der Einförmigkeit dieses Druckes überdrüßig zu werden und sich, selbst auf die Gefahr der Verschlimmerung hin, nach Veränderung zu sehnen.

Zur Zeit der französischen Revolution war es der sogenannte „dritte Stand", der in der menschlichen Gesellschaft des Abendlandes dasselbe leistete, was im Bienenstaat und in den Ameisencolonien die sogenannten Arbeiterinnen und Sklaven. Aber jener „dritte Stand", der französische Bauer, der die ganze Gesellschaft ernährte und mit ansehen mußte, wie ein großer Theil der Nation auf seine Kosten sich gütlich that, wollte nicht ewig leiden; er litt mit allmählich erwachendem Bewußtsein seiner ungerechten Stellung nur so lange, bis er sich stark genug fühlte, seine Fesseln zu sprengen. Dann überraschte er die Welt mit jenem Schauspiel, das in der Geschichte der civilisirten Menschheit einzig dasteht. Heute sind es die Industriearbeiter, die modernen „weißen Sklaven", wie sie sich wol selbst nennen, welche von der „Sklaverei des Kapitals" sich zu emancipiren suchen.

„Der Kampf ums Dasein", sagt Lange, „tritt in die Form eines Kampfes um den Arbeitslohn, wobei das traurige und niederdrückende Verhältniß entsteht, daß nach oben hin eine Grenze des Wohlbefindens dadurch gezogen ist, daß der Ueberfluß des Arbeitsertrags über

die Unterhaltungskosten dem Kapitalisten zufällt, während nach unten hin sich eine endlose Stufenleiter des Elends eröffnet, je nachdem es dem Kapitalisten gelingt, aus der von ihm gemietheten Arbeitskraft möglichst viel Arbeit für möglichst wenig Lohn herauszupressen.“ (Lange, Die Arbeiterfrage, S. 13.)

Wir nannten den Industriearbeiter einen „modernen Sklaven“. Er mußte es werden; die Concurrenz um das Leben zwang ihn dazu. Daß er es wirklich ist, das geht mit Evidenz aus der Thatsache hervor, daß der Großindustrielle im allgemeinen — Ausnahmen sind bis heute noch selten — dem Grundsatze huldigt: der Arbeiter soll nicht mehr und nicht weniger für seine Leistung erhalten, als unbedingt nothwendig ist, daß er sein Leben friste, und wenn's gut geht, auch noch für Nachzucht etwas leiste. Dies Verhältniß ist auf scheinbar natürliche Weise entstanden. Wir können keinem Kapitalisten oder Fabrikanten vorwerfen, daß er verbrecherisch gehandelt habe. Der Egoismus kennt im allgemeinen, weder in der Natur, noch im Menschenleben, keine Grenzen. Der Arbeiter selbst, wenn ihm gelingt, andere seines Standes auszubeuten, verfällt unbewußt in den nämlichen Fehler, welchen er seinem Arbeitgeber vorwirft. Allein das ist kein Grund, die gegenwärtigen socialen Verhältnisse als die einzig möglichen, naturgemäßen, zum Heil der ganzen Gesellschaft ausschlagenden zu betrachten, denn die „moderne Sklaverei“ hemmt den Einfluß der natürlichen Zuchtwahl, die der menschlichen Gesellschaft als einer unter den Gesetzen der Natur stehenden Species von Organismen zugute kommen sollte. Das Princip der natürlichen Züchtung kommt bei unsern heutigen socialen Verhältnissen nicht oder nur in beschränktem Maße zur Geltung. Das vergessen so viele, ja alle, die behaupten, daß nach der Lehre Darwin's naturgesetzlich, also nothwendig Klassenunterschiede existiren müssen, daß sich diese Klassenunterschiede immer mehr vergrößern und schließlich durch Vererbung constant werden, d. h. unfehlbar zur Differenzirung der menschlichen Gesellschaft in mehrere Arten (Species) führen, von denen z. B. die eine Art herrschen und besitzen, die andere Art nur dienen und entbehren dürfe. Wer die Darwin'sche Lehre von der Zuchtwahl im Kampf ums Dasein zu dergleichen Folgerungen auszubeuten sich erlaubt, der hat das Wesen jener Selectionstheorie misverstanden, oder nur halb verstanden, oder mit Absicht, aller Erfahrung Hohn sprechend, in eine Thorheit verkehrt. Oder, wer will behaupten, daß die Klasse der Großbesitzer die wirklich von der Natur

am besten ausgestattete Fraction der Gesellschaft bilde? wer will glauben machen, daß wir in jener Klasse Bevorzugter, welche, außerhalb des Kampfes ums Dasein stehend, Reichthum und Rang der begünstigten gesellschaftlichen Stellung ererbten; jene, die schon in der Wiege dazu bestimmt waren, nur die Früchte der Arbeit und Cultur durch ein Leben voll Genuß kennen zu lernen, ohne zugleich auch die Bitterkeiten des menschlichen Daseins zu kosten, auch die von der Natur beim Abändern der Species am passendsten Variirenden und als solche die von der Natur aus zur Fortpflanzung und zum Gedeihen zunächst Berechtigten seien? — — Wenn dem so wäre, wenn jene beneideten Sterblichen, denen das Glück von der Wiege bis zum Grabe mit rosigem Lichte den Pfad erhellt, auch von der Natur aus hierzu angelegt, hierzu berechtigt wären, so müßten wir entsprechende Resultate einer natürlichen Zuchtwahl, die Anhäufung passender Abänderungen, wir müßten eine physisch und intellectuell überlegene Rasse innerhalb der menschlichen Species sich herausdifferenziren sehen, um allmählich durch natürliche Ueberlegenheit sich zu einer neuen Art heranzuentwickeln. Das geschieht nun aber nicht. „Statt dessen sehen wir, wie alle Anfänge zur Herausbildung einer höhern Menschenrasse früher oder später schmählich zu Grunde gehen. Entweder werden die Adelsstämme in plötzlicher Katastrophe ausgerottet, oder sie verschwinden allmählich wieder in der Masse, oder die Geschichte schreitet über das ganze Volk hinweg, welches in dieser Weise getheilt ist.“

„Allerdings hat die höhere Bourgeoisie durch ihre beispiellose Uebermacht des Kapitalbesitzes allem Anschein nach die Mittel in Händen, aus ihrem Schos einen weltbeherrschenden Adel zu schaffen; allein glücklicherweise zeigt sie nicht die mindeste Neigung dazu. Wie der mittelalterliche Adel, dessen Ueberreste noch in der Gegenwart eine so bedeutende Rolle spielen, durchaus nicht zu bewegen war, von dem Princip der physischen Vorzüge, durch die er seine Stellung gewonnen hatte, abzulassen und sich durch intellectuellen Fortschritt die Herrschaft auch unter veränderten Zeitverhältnissen zu sichern, so geht die Geldaristokratie mit verhältnißmäßig seltenen Ausnahmen von dem Princip des bloßen Erwerbs nicht ab. Sie begnügt sich leicht mit einem äußern Anstrich von Bildung, geräth dabei oft ins Fratzenhafte, verachtet das Einfache und Edle, versäumt es in ihrer Nachkommenschaft vor allen Dingen männlichen Muth und Erhabenheit über den Wechsel äußerer Geschicke zu erzeugen und so bleibt ihre

vermeintlich so unüberwindliche Geldmacht ein Koloß auf thönernen Füßen." (A. Lange, Die Arbeiterfrage, S. 59.)

„Weit drohender", sagt der berühmte Materialist, „scheint die Gefahr, daß die Arbeiter der Industrie unter der Herrschaft des Kapitals zu einer physisch und geistig untergeordneten Rasse herabsinken möchten. Wenn man sieht, unter welchen beständigen Kämpfen im Mutterlande industrieller Entwickelung, in England, die Anforderungen der Menschlichkeit gegenüber den Anforderungen der industriellen Ausbeutung der Arbeitskraft sich behaupten mußten; wie das Kapital in seiner Gier nach billiger, bequem verwendbarer Arbeitskraft immer und immer wieder sich der Frauen und Kinder zu bemächtigen versuchte, um aus dem schwächsten Wesen das größte Uebermaß physischer Arbeitskraft herauszupressen, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß ohne den muthigen Widerstand zahlreicher Aerzte, Staatsmänner und Menschenfreunde aller Stände hier in der That eine bleibende Degeneration der Menschenrasse hätte erzeugt werden müssen, aus dem einfachen Grunde, weil die Existenzbedingungen der Baumwollenspinnerei für degenerirte Wesen relativ günstiger sind, als für voll und gesund entwickelte Menschen. Hatte doch in den Vereinigten Staaten die Verbindung unserer modernen Berechnung mit dem antiken Institut der Sklaverei schon einen förmlichen volkswirthschaftlichen Lehrsatz daraus gemacht, daß der „schnellere Umtrieb" der Negerleben vortheilhafter sei, als der langsamere, d. h. daß es am zweckmäßigsten sei, die Neger, die man doch kaufen mußte, durch Erpressung übermenschlicher Arbeitsleistung schnell zu Grunde zu richten und aus dem erzielten Gewinn das Kapital zu ersetzen, d. h. neue, noch nicht durch die tödliche Anstrengung ruinirte Neger anzukaufen. Warum hätte es nicht ohne das Gegengewicht der Menschlichkeit in dem krüppelbedürftigen England allmählich dahin kommen sollen, nach dem Princip der «natural selection» auch eine Generation von verkrüppelten Menschen zu erzeugen? Die Anfänge dazu ließen sich hundertfach nachweisen; allein bisher ist solchen Anfängen noch immer über kurz oder lang Einhalt gethan worden." (Lange, Die Arbeiterfrage, S. 60.)

Eine weitere Ausführung dieser socialen Frage und ihres innigen Zusammenhangs mit der Darwin'schen Zuchtwahltheorie würde uns zwingen, andere Kapitel, die in den Kreis dieser Vorlesungen gezogen

werden müssen, über Gebühr abzukürzen. Ich beschränke mich an dieser Stelle darauf, in Erinnerung zu bringen, daß sich durch die Industrieentwickelung und die damit Hand in Hand gegangene Kapitalanhäufung eine verhängnißvolle Situation für die Entwickelung der civilisirten Menschheit geschaffen hat; daß mehr als je das einzige heilvolle Princip der natürlichen Zuchtwahl innerhalb unserer eigenen Gesellschaft in den Hintergrund gedrängt worden, dagegen das Princip der künstlichen Züchtung in den Vordergrund getreten ist. Das große Räthsel unserer socialen Frage, an dessen Lösung die Edelsten und Besten der denkenden Menschheit ihre Kräfte prüfen, dies große Räthsel wird erst dann entwirrt und zum Heile aller ausgetragen werden können, wenn es gelingt, allen den Millionen, die heute und morgen geboren werden, die gleichen Rechte zur Entwickelung einzuräumen, damit jedes von der Natur aus begünstigte Individuum, habe es seine Wiege in der Hütte oder im Palast, jedes Talent, jedes Genie Wege und Mittel vorfindet, seine natürlichen Anlagen ihrem Werthe gemäß zu entwickeln und später zum Wohle des Ganzen anzuwenden. Heute gehen mehr denn neunzig Procent jener günstig abändernden Individuen ohne Beachtung unter dem eisernen Druck des Kampfes um ihre Existenz, unter den ungünstigen Verhältnissen der modernen Sklaverei dahin. Wie viel ersprießlicher würde der Fortschritt der ganzen Gesellschaft sich gestalten, wenn die Concurrenz der jungen Generation auf allen Punkten der ganzen Linie eröffnet wäre, wenn das Princip der natürlichen Züchtung bei allen gleichermaßen zur Geltung gelangen könnte! Die gegenwärtige Gesellschaft gestattet nur einer geringen Zahl von Individuen eine normale intellectuelle Entwickelung. Wenigen Procenten der Generation ist vergönnt, auf dem Kampfplatz des Fortschrittes mitzustreiten. Die Keime zur Befähigung und Neigung, die angeborenen Talente vollständig zu verwerthen, sind in Menge ausgestreut und die große Mehrzahl derselben ist, nicht von der Natur, sondern durch die künstlich geschaffenen Verhältnisse in unsern civilisirten Staaten, zur Verkümmerung bestimmt. Durch die Ungleichheit der socialen Stellung der verschiedenen Volksklassen ist jenes Wort, daß jedes wahre Talent oder mindestens jedes große Genie mit dämonischer Gewalt sich Bahn brechen und sein Ziel erreichen müsse, zur Lüge geworden. Viele sind von der Natur berufen, wenige aber durch die socialen Verhältnisse auserwählt. Man nehme, einstweilen nur für die jungen Generationen, jenen Druck der äußern Verhältnisse weg, man

behandle und erziehe die Jugend aller Volksklassen ohne Unterschied, soviel wie möglich gleichmäßig: „und es schießen in ungeahnter Fülle Gestalten empor, welche oft die frühern Herrscher und Leiter der Völker in ihren Leistungen weit übertreffen". Man lasse alle Talentvollen miteinander in Concurrenz treten, und alsbald wird das ganze Volk mit schnellen Schritten auf der Bahn des Fortschritts voraneilen. Darin liegt der Wegweiser für die ersten Schritte in der Lösung der socialen Frage. Der Staat bemächtige sich der Jugend vollständig; er setze sie außerhalb des aufreibenden Kampfes um die äußern Existenzbedingungen und überlasse das weitere dem heilsamen Princip der natürlichen Züchtung. Dieses wird sich auf den verschiedenen Schulstufen von selbst geltend machen und dafür sorgen, daß nicht jeder Schüler dasselbe will, was sein Nachbar; weil sie nicht alle dieselben Fähigkeiten besitzen. Je größer die Concurrenz auf allen Gebieten, desto rascher und sicherer der Fortschritt des Ganzen.

Die sociale Bewegung ist der Ausdruck jenes Gefühls, daß an die Stelle einer künstlichen das Princip der natürlichen Zuchtwahl, der Grundsatz des Ueberlebens jeweilen des Tüchtigsten, gesetzt werden muß.

Aus demselben Gefühl erklärt sich die Thatsache, daß die Menschheit bei ihrer weitern Entwickelung dem allein natürlichen Modus des Staatswesens, der Republik, der Demokratie entgegenstrebt. Die aufgeklärte Bevölkerung des civilisirten Abendlandes fühlt instinctiv oder halbbewußt, was ihr frommt; sie will einem allgemein geltenden Naturgesetz gerecht werden; sie will oder muß es wollen, daß die Rechte Aller von Geburt an die gleichen seien, auf daß unter den neuen Generationen immer diejenigen zur Geltung gelangen, die von Natur aus als die besten, als die tüchtigsten den Kampf ums Dasein nach natürlichen Gesetzen kämpfen und darin obsiegen.

Nachdem wir im Vorhergehenden die Ursachen des Kampfes ums Dasein soweit skizzirt haben, als sie in dem Selbsterhaltungstriebe des einzelnen Individuums (beziehungsweise der einzelnen Nationen und Stämme) zu suchen sind, in jenem Triebe, der sich schlechtweg auch mit Hunger übersetzen läßt: haben wir in der Folge nun noch eines weitern Momentes zu gedenken, eines andern Triebes, dem abermals eine Unzahl von Kämpfen ihr Dasein verdankt, des

Selbsterhaltungstriebes der Art, des Fortpflanzungstriebes, der sogenannten Liebe.

„Hunger“ und „Liebe“ sind gewaltige Triebfedern im Kreislauf des Lebens; das hat Schiller in aller Kürze gezeigt, als er den weitschweifigen Moralphilosophen seinerzeit jenes köstliche Gedicht hinwarf, welches unter dem Titel: „Die Weltweisen“ den „Speculativen“ als Purgirmittel treffliche Dienste hätte leisten können.

Im Leben gilt der Stärke Recht,
Dem Schwachen trotzt der Kühne;
Wer nicht gebieten kann, ist Knecht;
Sonst geht es ganz erträglich schlecht
Auf dieser Erdenbühne.

Doch wie es wäre, fing der Plan
Der Welt nur erst von vorne an,
Ist in Moralsystemen
Ausführlich zu vernehmen. —

Doch weil, was ein Professor spricht,
Nicht gleich zu Allen dringet,
So übt Natur die Mutterpflicht,
Und sorgt, daß nicht die Kette bricht
Und daß der Reif nicht springet.

Einstweilen, bis den Lauf der Welt
Philosophie zusammenhält,
Erhält sie das Getriebe
Durch Hunger und durch Liebe.

Kein Lebewesen existirt ewig. Alles, was lebt, das muß auch sterben. Diesem Naturgesetz entspringt die Nothwendigkeit, daß jede Art (Species) von Organismen für die Erzeugung neuer Individuen zu sorgen hat, wenn sie nicht aussterben soll. Darum ist denn allen Lebewesen ein Trieb (bei Mensch und Thier ist er Instinct) innewohnend, sich fortzupflanzen. Dieser Fortpflanzungstrieb ist der Bruder des Selbsterhaltungstriebes des einzelnen Individuums, es ist der Selbsterhaltungstrieb der Art. Geschieht ihm kein Genüge, so stirbt die Art (Species) als solche, wie das Individuum, wenn es am Hungertod zu Grunde geht. Nun sind aber bekanntlich bei den höhern Organismen immer zwei Individuen nothwendig, um den Fortpflanzungsact auszuüben. Das einzelne Männchen oder das einzelne Weibchen stirbt ohne die Vereinigung mit einem Individuum des andern Geschlechts ohne Nachkommen dahin. Die Erwerbung

eines weiblichen Individuums ist daher für jedes Männchen eine Lebensfrage für seine Nachkommenschaft. Das Thierreich, wozu auch die Barbaren aller Nationen gehören, weist darum tagtäglich Tausende von Beispielen auf, wo die Erwerbung des Weibchens zu den blutigsten Kämpfen führt und entweder mit dem Tode oder der Verstümmelung des einen Bewerbers endigt, oder doch denselben wenigstens zur Entsagung auf Nachkommenschaft nöthigt; so vernichtet die Natur, um zu erzeugen.

„Männliche Lachse kämpfen zur Laichzeit den ganzen Tag miteinander, Krokodile desgleichen, auf das heftigste, wie Indianer im Kriegstanz sich drehend und brüllend, um ein weibliches Krokodil. Auch die Maulwürfe und die Kamele gerathen mit ihresgleichen zur Paarungszeit oft in wüthenden Kampf. Von Hirschen ist dasselbe bekannt.“ (Preyer, Kampf ums Dasein, S. 19.)

Zur Brunstzeit des Edelhirsches ertönt der Wald abends und morgens vom Geschrei der brünstigen Männchen. „Nebenbuhler beantworten das Geschrei. Mit dem Vorsatze, alles zu wagen, um durch Tapferkeit oder List sich an die Stelle jener zu setzen, nahen sie sich. Kaum erblickt der beim Wilde stehende Hirsch einen andern, so stellt er sich, glühend vor Eifersucht, ihm entgegen. Jetzt beginnt ein Kampf, welcher oft einem der Streitenden, nicht selten beiden, das Leben kostet. Wüthend gehen sie mit gesenktem Gehörn aufeinander los und suchen sich mit bewundernswürdiger Gewandtheit wechselsweise anzugreifen oder zu vertheidigen. Weit erschallt im Walde das Zusammenschlagen der Geweihe, und wehe dem Theile, welcher aus Altersschwäche oder sonst zufällig eine Blöße gibt! Sicher benutzt diese der Gegner, um ihm mit den scharfen Ecken der Augensprossen (Geweihtheile) eine Wunde beizubringen. Man hat Beispiele, daß die Geweihe beim Kampfe sich so fest ineinander verschlungen hatten, daß der Tod beider Hirsche die Folge dieses Zufalls war, und auch dann vermochte keine menschliche Kraft, sie ohne Verletzung der Enden zu trennen. Oft bleibt der Streit stundenlang unentschieden. Nur bei völliger Ermattung zieht sich der Besiegte zurück.“ (Brehm, Illustrirtes Thierleben, Volksausgabe, I, 588.)

Auch die männlichen Wisent, jene riesenhaften Wildochsen, welche während der letzten zweitausend Jahre in Europa so gewaltig decimirt wurden, daß sie gegenwärtig nur noch im litauischen Walde von Bialowicza vorkommen, kämpfen zur Brunstzeit sehr heftig miteinander. „Rasend stürzen sie aufeinander los und prallen derart

mit den Hörnern zusammen, daß man glaubt, beide Kämpfenden müssen unter der Wucht des Stoßes augenblicklich zusammenbrechen. Allein ihre Stirn hält auch den kräftigsten Stoß aus und die Hörner sind so biegsam, als wären sie aus Stahl." (Brehm, a. a. O., I, 67.)

Betrachten wir im matten Glanz der Abendsonne einen Schwarm tanzender Fliegen oder Mücken und verfolgen wir diese bacchantischen Ergötzungen der kleinen Luftbewohner (es sind die Hochzeitsreigen derselben), so finden wir, daß sie nie ohne Raufereien zu Ende gehen. Da wird um die Gunst des Weibchens und um dessen Besitz getanzt und gestritten, und die eifrigen Bewerber gerathen hintereinander.

Es liegt auf der Hand, daß bei diesen Kämpfen um das Weibchen nur in seltenen Fällen der Zufall den Ausschlag gibt, sondern daß der Erfolg meistens von gewissen Vorzügen abhängt, die das eine Männchen vor seinem Rivalen auszeichnen. Dabei macht sich dasjenige geltend, was Darwin unter dem Ausdruck geschlechtliche Zuchtwahl zusammenfaßt.

„Die geschlechtliche Zuchtwahl hängt nicht ab von einem Kampfe ums Dasein, sondern von einem Kampfe zwischen Männchen um den Besitz der Weibchen, dessen Folgen nicht im Tode, sondern in einer spärlichern oder ganz ausfallenden Nachkommenschaft des erfolglosen Concurrenten bestehen." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 101.)

„Im allgemeinen werden die kräftigsten, die ihre Stelle in der Natur am besten ausfüllenden Männchen die meiste Nachkommenschaft hinterlassen. In manchen Fällen jedoch wird der Sieg nicht von der Stärke im allgemeinen, sondern von besondern, nur dem Männchen verliehenen Waffen abhängen. Ein geweihloser Hirsch und ein spornloser Hahn haben wenig Aussicht, zahlreiche Erben zu hinterlassen. (Darwin, a. a. O., S. 101.)

Das führt uns auf die Entstehung und Entwickelung der secundären Geschlechtscharaktere, von denen in einer frühern Vorlesung schon einmal die Rede war. Wir erinnern uns der Correlation des Abänderns, wobei constatirt wurde, daß Abänderungen innerhalb der Sphäre der eigentlichen Sexualorgane, jener Organe, welche bei der Fortpflanzung direct fungiren müssen, auch Abänderungen zur Folge haben in der Sphäre der secundären Geschlechtscharaktere, durch welche sich, abgesehen vom eigentlichen Sexualapparat, das Männchen vom Weibchen, und umgekehrt das Weibchen vom Männchen unterscheidet.

Die Ursache der Entstehung und Entwickelung der männlichen secundären Geschlechtscharaktere liegt in der Thatsache, daß in allen Thierklassen höherer Organisation die Bewerber um ein Weibchen aufeinander eifersüchtig sind und daß daher bei sehr vielen Thieren zur Brunstzeit zwischen den rivalisirenden Männchen blutige Kämpfe geführt werden. Der Sieger verdankt seinen Erfolg in den meisten Fällen einem persönlichen Vorzug, der ihn seinem Gegner überlegen macht. Die dabei am meisten in Betracht kommenden Merkmale sind in der Mehrzahl der Fälle körperliche Stärke und vortheilhafte Entwickelung der zum Kampf gebrauchten Waffen.

Bei den Carnivoren, Insektivoren, Nagethieren, einigen Wiederkauern und andern Säugethieren finden wir daher meist stärker entwickelte Zähne bei den Männchen, als bei den Weibchen, so z. B. bei gewissen Antilopen, beim Moschusthier, Kamel, Pferd, beim Eber, bei verschieden Affen, Robben und Walrossen. Beim Weibchen des Walrosses fehlen die Stoßzähne zuweilen vollständig. Das Männchen der indischen Elefanten besitzt in den obern Schneidezähnen starke Angriffswaffen.

Zu dieser Art secundärer Geschlechtscharaktere gehört auch das spiralig gewundene sogenannte Horn des männlichen Narwals, ein metamorphosirter oberer Zahn, der bisweilen 9—10 Fuß lang wird. Bei den wilden Ziegen und Schafen sind die Männchen mit größern Hörnern ausgestattet, als die Weibchen; den letztern fehlen zuweilen die Hörner ganz. (Beim Männchen werden diese Waffen durch frühe Castration in ihrer Entwickelung gehemmt.) Beim Bisamochsen sind die Hörner des erwachsenen Männchens größer und stärker als diejenigen des Weibchens.

Häufig differiren die beiderlei Individuen derselben Species auch in ihrer Größe. Bei den Säugethieren ist in der Regel, wenn eine Differenz dieser Art existirt, das Männchen größer und kräftiger als das Weibchen. Die männlichen Säugethiere sind durchwegs auch muthiger und kampfsüchtiger als die weiblichen.

Nicht als Angriffswaffe, wohl aber als Vertheidigungsmittel dient dem männlichen Löwen dessen Mähne beim Angriff von rivalisirenden Männchen, ebenso dem canadischen Fuchs (Felis canadensis) der breite Kragen rund um den Hals und das Kinn, der beim Männchen stärker entwickelt ist, als beim Weibchen.

Manche Säugethiere besitzen als Lock- oder auch als Vertheidigungsmittel besondere Organe für stark riechende Secretionsproducte; diese

entwickeln sich, wenn sie auch beim Weibchen vorkommen, doch beim Männchen stärker und sondern zur Brunstzeit stets reichlicher ab, als beim Weibchen. Letztere entbehren derselben sogar oft ganz.

„In der Brunstzeit vergrößern sich die Drüsen an den Seiten des Gesichts beim männlichen Elefanten und sondern eine Secretion ab, die einen starken Moschusgeruch hat." (Darwin, Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, II, 246.)

Bekannt ist, wie übel ein Ziegenbock seine Behausung und die ganze Nachbarschaft parfümirt; ebenso zeichnen sich gewisse männliche Hirsche durch einen „wunderbar starken und persistenten" Geruch aus. (Wenn die Hirsche jung castrirt werden, so geht ihnen diese Eigenschaft ab.)

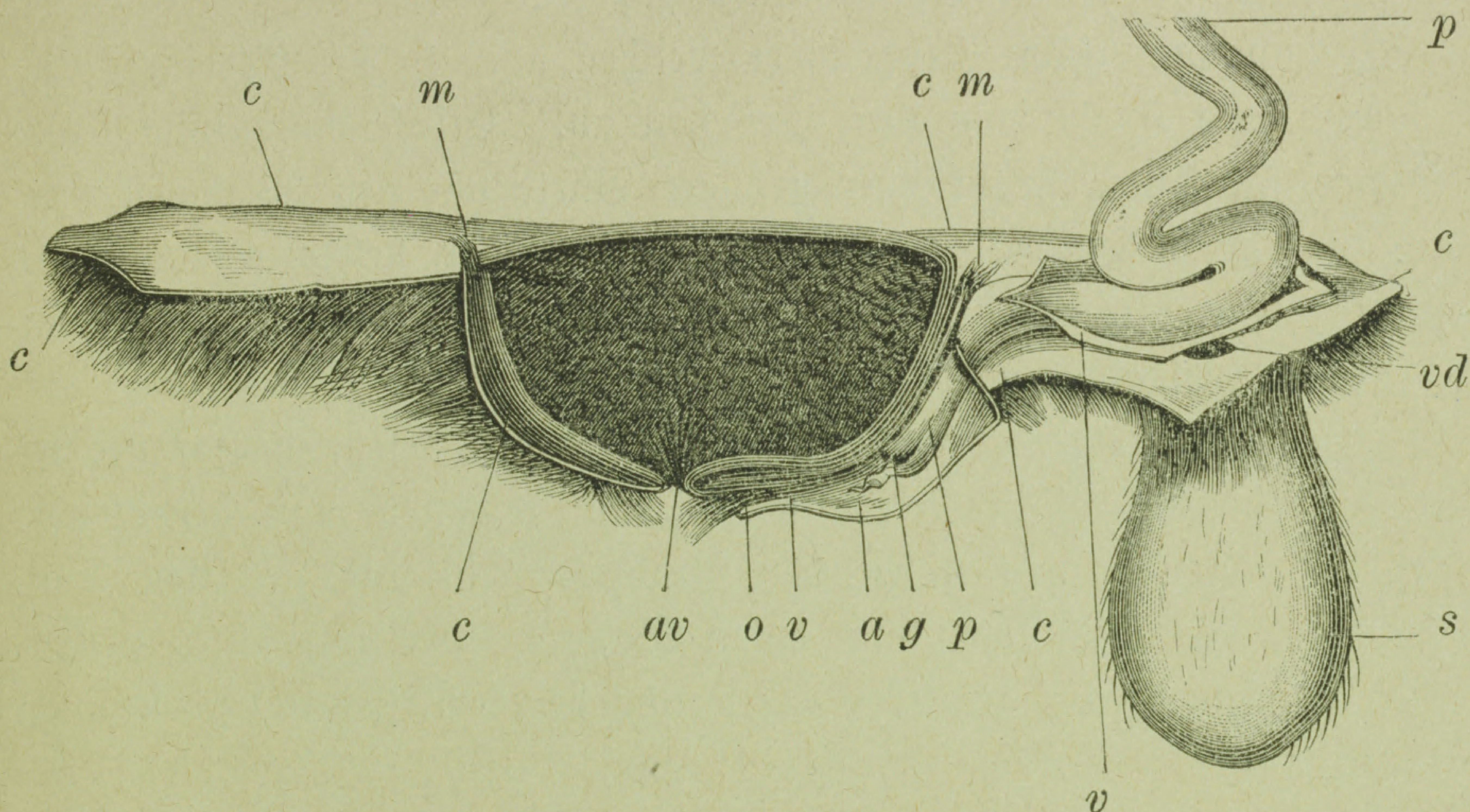


Fig. 18. Sexualapparat und Moschusbeutel (durchschnitten) vom männlichen Moschusthier (Moschus moschiferus). c Haut; s Hodensack; vd Samenleiter (abgeschnitten); p Penis; v Hülle des Penis (aufgeschnitten und zurückgelegt); g Eichel; a spiralförmiger Anhang der Harnröhre; o Mündung der Harnröhrenscheide; av Oeffnung des Moschusbeutels; m Muskelfasern.

Seit Jahrhunderten berühmt und durch die Araber in die Medicin eingeführt, ist der Moschus nichts anderes, als das Secretionsproduct einer paarigen Drüse des männlichen Moschusthieres, welche an der Bauchhaut entsteht und in die Vorhaut mündet. (Fig. 18.)

Interessant ist es, daß auch bei andern Thieren ähnliche Drüsenbildungen vorkommen, die morphologisch als Präputial- (Vorhaut-) Drüsen zu betrachten sind, so unter den Nagern bei Castor, Mus (Maus), Cricetus (Hamster) und Lepus (Hasen). Einen ähnlichen, aber leeren Drüsenbeutel fand Pallas bei Antilope gutturosa; auch

bei der Saiga-Antilope und andern Arten kommen stark riechende Drüsenabsonderungen vor. (Schmarda, Zoologie, II, 505.)

Die Entwickelung dieser Organe, welche zu den merkwürdigsten secundären Geschlechtscharakteren gehören, geschah ohne Zweifel durch geschlechtliche Zuchtwahl und ist dadurch zu erklären, daß die stärker riechenden Männchen beim Gewinnen des Weibchens die erfolgreichsten gewesen sind und Nachkommen hinterlassen haben, die ihre allmählich vervollkommneten Drüsen und Gerüche ererbten. Denn darüber kann kein Zweifel existiren, daß die starken Gerüche, die von den geschlechtsreifen Männchen entwickelt werden, auf die Weibchen einen Reiz ausüben. Wird doch der Moschus als Arzneimittel in vielen Fällen zur Erregung des Nervensystems angewendet und seit alten Zeiten unter die Aphrodisiaca gezählt.

Manche männliche Säugethiere weichen auch in der Art ihrer Behaarung und Farbe von den Weibchen ab. Etliche männliche Affen zeichnen sich durch große oder größere Bärte vor den Weibchen aus, und in sehr vielen Fällen sind diese Affenbärte heller gefärbt, als die Kopfhaare, niemals dunkler, ein Verhältniß, wie es auch beim Menschen beobachtet wird.

„Bei drei nahe verwandten Untergattungen der Ziegenfamilie besitzen allein die Männchen Bärte, und zuweilen von bedeutender Größe.“ Bei einigen Arten der Rinderfamilie und gewisser Antilopen sind die Männchen mit einer Wamme oder mit einer großen Hautfalte am Halse ausgestattet, welche beim Weibchen viel weniger entwickelt ist.

Darwin führt in seinem Werke über die „Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“ eine große Zahl von Säugethieren an, bei denen sich das Männchen durch ein anderes oder ein dunkleres Colorit der Hautbedeckung vor dem Weibchen auszeichnet. „So ist das männliche Nilghau (Portax picta) blaulichgrau und viel dunkler als das Weibchen.“ Wenn dies Thier frühzeitig genug entmannt wird, so werden die Haare nicht dunkler, ein Umstand, der dafür spricht, es sei die dunklere Farbe des Männchens ein secundärer Geschlechtscharakter. Bei der indischen Antilope bezoartica ist das Männchen beinahe schwarz, bei der Antilope nigra vollständig schwarz, während bei ersterer Art das Weibchen rehfarbig, bei letzterer Art dagegen braun ist.

Aehnliche Verhältnisse sind bei wilden Ochsenarten, Ziegen- und Hirschgeschlechtern bekannt, sowie bei Affen und Halbaffen beschrieben

worden. Wenn die Männchen in der Farbe von den Weibchen derselben Art verschieden sind, so zeichnen sie sich im allgemeinen durch dunklere und schärfer contrastirende Farbentöne vor den Weibchen aus.

Mancherlei Gründe sprechen dafür, „daß die scharf markirten Färbungen und andere ornamentale Charaktere männlicher Säugethiere für dieselben in ihrer Rivalität mit andern Männchen wohlthätig sind und daher durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangt wurden". (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 259). Damit aber geschlechtliche Zuchtwahl in dieser Richtung thätig sein kann, ist erforderlich, daß die betreffenden Thiere wirklich von Farben Notiz nehmen und sich dadurch mehr oder weniger beeinflussen lassen. Daß dies in der That geschieht, dafür sprechen unter anderm folgende Thatsachen: Der afrikanische Elefant und das Rhinoceros greifen mit besonderer Wuth Schimmel und Grauschimmel an. Auf unsern Schweizeralpen fallen die Heerdstiere viel eher über jene Reisenden her, die einen rothen „Berlepsch" oder einen scharlachenen Capuchon tragen, als über den braunen Capuziner oder den schwarzen Priester. Ein weibliches Zebra nahm die Liebeserklärungen eines Eselhengstes so lange mit Widerwillen an, d. h. blieb spröde und wies constant so lange den Bewerber zurück, bis der letztere so angemalt wurde, daß er einem Zebra ähnlich sah, „und dann nahm sie ihn, wie John Hunter bemerkt, sehr gern an. In dieser merkwürdigen Thatsache haben wir einen Fall von einem durch bloße Farbe angeregten Instinct, welcher eine so starke Wirkung hatte, daß er alle übrigen Erregungen bemeisterte." (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 259.)

Eines der interessantesten Beispiele von Farbenverschiedenheit als secundärer Geschlechtscharakter bietet sich beim männlichen Mandrill (Cynocephalus mormon). Das Gesicht des zur Mannbarkeit heranwachsenden Männchens färbt sich hübsch blau, indeß der Rücken und die Spitze der Nase im brillantesten Roth erglühen. Das Gesicht soll auch mit weißlichen Streifen gezeichnet sein und ist in andern Theilen dunkel schattirt. Die Stirn ziert ein Haarkamm und ein gelber Bart das Kinn. Amusant ist die Beschreibung derjenigen Körpertheile, die wir Deutsche gern mit fremden Namen bezeichnen, und willkommen sind uns die diesfälligen Notizen aus der Feder eines Franzosen, Gervais, der in seiner „Histoire naturelle des Mammifères 1854" vom männlichen Mandrill auf S. 103 Folgendes berichtet: „Toutes les parties supérieures de leurs cuisses et le grand espace nu de leurs fesses sont également colorés du

rouge le plus vif avec un mélange de bleu, qui ne manque réellement pas d'élégance."

Nun berichtet Darwin sogar (Abstammung des Menschen, II, 256), daß alle die nackten Theile viel lebhafter gefärbt werden, wenn das Thier erregt wird. In der That, die Schamröthe und das Zornerglühen greifen tief in die Thierwelt zurück!

Noch bedeutungsvoller als dies erscheinen folgende Bemerkungen Darwin's in seinem angeführten Werke: „Wenn die großen Eckzähne völlig entwickelt sind, so werden an jeder Wange ungeheuere Knochenprotuberanzen gebildet, die schief longitudinal gefurcht sind und über welchen die nackte Haut, so wie eben beschrieben worden ist, brillant gefärbt wird. Bei den erwachsenen Weibchen und den Jungen beiderlei Geschlechts sind diese Protuberanzen kaum bemerkbar und die nackten Theile sind viel weniger hell gefärbt."

Wol mit etwas Malice macht unser kühner Selectionist auf etlichen Seiten nachher folgenden Zusatz, der an Feinheit und Geschick im Combiniren von Thatsachen nichts zu wünschen übrigläßt: „Wie der Neger von Afrika das Fleisch in seinem Gesicht in parallelen Leisten sich erheben läßt, oder in Narben, welche, hoch über der natürlichen Oberfläche als widerwärtige Deformation hervortretend, doch für große persönliche Anziehung angesehen werden, wie Neger, ebenso wie Wilde in vielen Theilen der Welt ihre Gesichter mit Roth, Blau, Weiß oder Schwarz in verschiedenen Zeichnungen anmalen, so scheint auch der männliche Mandrill von Afrika sein tiefdurchfurchtes und auffallend gefärbtes Gesicht dadurch erlangt zu haben, daß er hierdurch für das Weibchen anziehend wurde. Es ist ohne Zweifel für uns eine äußerst groteske Idee, daß das hintere Ende des Körpers zum Zwecke einer Verzierung selbst noch brillanter gefärbt sein solle, als das Gesicht. Es ist dieses aber in der That nicht mehr befremdend, als daß der Schwanz vieler Vögel ganz besonders geschmückt worden ist." (Abstammung des Menschen, II, 260.)

Dies führt uns auf die secundären Geschlechtscharaktere der Vögel. Was rücksichtlich des Farbenunterschieds zwischen Männchen und Weibchen bei den Säugethieren gesagt worden ist, gilt in noch viel höherm Grade für die große Klasse der Vögel. Die meisten männlichen Vögel zeigen sich während der Paarungszeit sehr kampfsüchtig; manche sind zu solchen Kämpfen mit besondern Waffen ausgestattet; so finden sich namentlich bei hühnerartigen Vögeln, die in Vielweiberei leben, beim Männchen Sporne, die mit fürchterlicher

Wirkung benutzt werden können. Man trifft bei solchen streitbaren Hühnerarten nicht selten alte Männchen, deren Brust manche vernarbte Wunde aufweist.

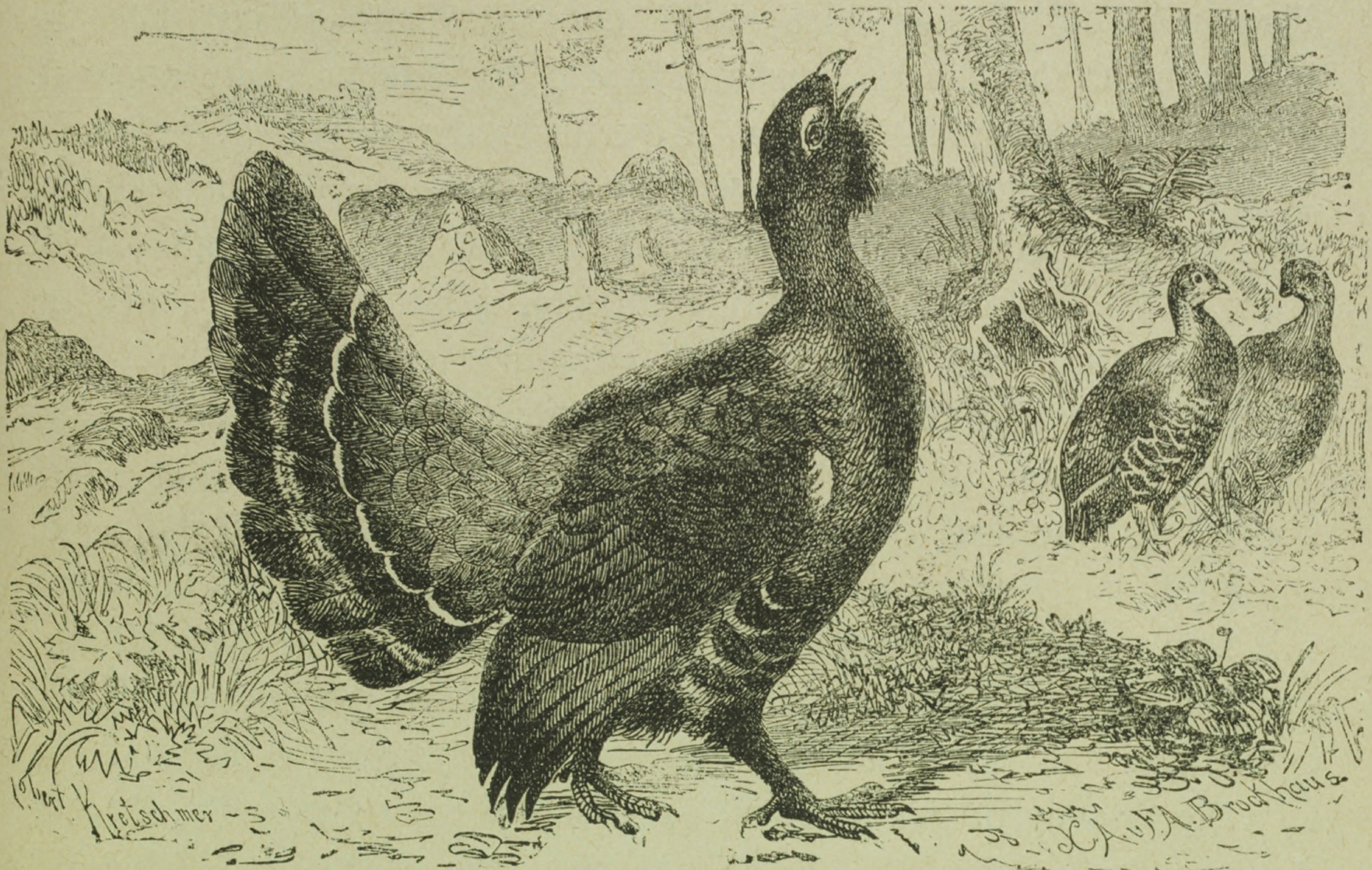


Fig. 19. Auerhahn auf der Balze.

Auerhahn, Tetrao urogallus (Fig. 19), und Birkhahn (Tetrao tetrix) kämpfen während mehrerer Wochen auf bestimmten freien



Fig. 20. Birkhahn (Tetrao tetrix) auf der Balze.

Plätzen mit ihresgleichen täglich so lange, bis reichlich Blut geflossen ist und zahlreiche Federn ausgerupft sind. Dabei werden die Reize der Kämpfenden in theatralischen Stellungen und Tänzen sowol, als

auch in verschiedenen Tönen so gut als möglich vor den anwesenden Weibchen zu entfalten gesucht, um diese zu bezaubern. Der Liebestanz und der Liebesgesang dieser Vögel wird „Balze" genannt. Beim Balzen der Birkhähne wird zuerst um die Wette getanzt und gekollert, wobei der Vogel beinahe beständig fremdartige Laute ausstößt. Vor dem Kollern hält er den Schwanz senkrecht und fächerförmig ausgebreitet, richtet Hals und Kopf, an welchen alle Federn gesträubt sind, in die Höhe und trägt die Flügel vom Leibe ab und gesenkt (Fig. 20). Dann thut er einige Sprünge hin und her, zuweilen im Kreise herum, und drückt endlich den Unterschnabel so tief in die Erde', daß er sich die Kinnfedern abreibt. Bei allen diesen Bewegungen schlägt er mit den Flügeln und dreht sich um sich selber herum. Je hitziger er wird, um so lebhafter geberdet er sich, und schließlich meint man, daß man einen Wahnsinnigen oder Tollen vor sich habe. Nachher beginnt erst der Kampf zwischen je zwei Männchen, wobei die Weibchen mit großem Interesse sich als Zuschauer betheiligen und später mit den siegreichen Kämpfern sich paaren.

Die Wonnezeit der Liebe ist bei den meisten bewaffneten Vögeln eine Zeit des Kampfes. Ja, einige Familien haben so streitsüchtige Männchen, daß diese zu allen Zeiten ihres reifen Alters bereit sind, mit andern Männchen zu kämpfen, so die Kampfhühner und Haselhühner, sowie die Kampfläufer. Die Gegenwart eines Weibchens ist die deterrima belli causa.

Bei sehr vielen Vögeln sind die Männchen bestrebt, zur Paarungszeit die Weibchen mit melodischen Liebesgesängen oder mit Instrumentalmusik zu bestricken. Es ist erstaunlich, wie mannichfaltig die Stimme verändert werden kann, um die vielerlei Gemüthserregungen auszudrücken, wie z. B. Unglück, Furcht, Aerger, Triumph oder das bloße Gefühl von Glück. Der Haushahn ruft der Henne und die Henne ruft den Küchlein durch das bekannte Glucken, wenn ein Körnchen gefunden ist. Die Henne gackert, wenn sie ein Ei gelegt, um ihre Freude auszudrücken. Der Haushahn kräht und der Kolibri zirpt, wenn ein Nebenbuhler besiegt ist. Und welche Mannichfaltigkeit von Stimmmodulationen liegt im Zaubergesang der verliebten männlichen Nachtigall! Am feurigsten wird ihr Schlag, wenn Eifersucht im Spiele ist.

Die beliebten Stubensänger, unsere Kanarienvögel, verdanken ihre Singgabe ohne Zweifel der Uebung im Wettsingen beim Werben um die Weibchen. Bechstein, der sich während seines ganzen Lebens mit

diesen Thieren beschäftigte, bemerkt in seiner „Naturgeschichte der Stubenvögel“ (1840, S. 4), „daß der weibliche Kanarienvogel immer den besten Sänger sich wählt, und daß im Naturzustande der weibliche Finke unter Hunderten von Männchen dasjenige sich auswählt, dessen Gesang ihm am besten gefällt“.

Interessant ist die Thatsache, daß nur kleine Vögel singen und daß in der Regel die in buntem Farbenschmuck glänzenden, oder mit Kämmen, Fleischlappen, Protuberanzen, Hörnern &c. ausgestatteten



Fig. 21. Paradiesvogel.

Männchen nicht oder nur schlecht singen. Diese letztern Merkmale sind, wie es den Anschein hat, meistens völlig hinreichend, das Weibchen zu bezaubern, sodaß beim Brautwerben in den einen Fällen der beste Sänger, in andern Fällen der aufs bunteste geschmückte Freier den Sieg davonträgt.

Bei manchen Vögeln haben die Männchen andersgeformte Federn, als die Weibchen, Federn, welche dazu dienen, bei gewissen Bewegungen während der Paarungszeit ein Geräusch zu verursachen, z. B. ein Trommeln oder Pfeifen. Gewiß hat bei dieser Abänderung des normalen Gefieders geschlechtliche Zuchtwahl mitgewirkt; denn die Weibchen werden jeweilen diejenigen Männchen gewählt haben, welche die beste Instrumentalmusik zu spielen verstanden.

Gegenwärtig ist wol kein Naturforscher mehr im Zweifel über die Bedeutung des Schmuckes so vieler Vogelmännchen. Er soll die Aufmerksamkeit der Weibchen auf sich ziehen. „Die Steindrossel in Guiana, die Paradiesvögel (Fig. 21) und andere scharen sich zusammen, und ein Männchen um das andere entfaltet sein prächtiges Gefieder, um in theatralischen Stellungen vor den Weibchen zu paradiren, welche als Zuschauer dastehen und sich zuletzt den anziehendsten Bewerber auswählen." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 101.)



Fig. 22. Leierschwanz (Menura superba).

Zu diesem Zwecke sind bei den Männchen verschiedener Vogelfamilien fast alle äußern Organe modificirt worden. Die Federn der verschiedenen Körpertheile sind enorm verlängert. An Kehle und Brust haben sich oft die schönsten Kragen und Halskrausen gebildet; sehr häufig haben die Schwanzfedern ein größeres Ausmaß, so bei unserm Haushahn, beim Pfauhahn, beim Argusfasan, beim Leierschwanz (Fig. 22). Der schönste Schmuck dieser letztern Vogelart, diese wunderbare Schwanzbildung, kommt nur dem Männchen zu, denn der Schwanz des Weibchens besteht blos aus zwölf abgestutzten Steuerfedern von gewöhnlicher Form. Die Flügelfedern sind bei den vielen Prachtvögeln nicht entfernt so häufig verlängert, als die Schwanzfedern, „denn ihre Verlängerung würde den Act des Fliegens verhindern".

Während die Männchen der Paradiesvögel (Fig. 21) die am allermeisten und in verschiedenster Weise geschmückten Vögel sind, erscheinen die Weibchen derselben ohne alle Ornamente und sind düster gefärbt. Daß diese Ornamente nicht umsonst da sind, erhellt schon aus der Thatsache, daß die Männchen, welche solche besitzen, sich alle

Mühe geben, dieselben vor den Weibchen zu entfalten. Ja der Pfauhahn ist so galant, nicht allein vor seinem Weibchen die Herrlichkeit seines Gefieders glänzen zu lassen, sondern er begnügt sich auch mit minder wichtigen Zuschauern, z. B. mit gemeinen Hennen oder gar mit einem Schweine, um seine Zaubermittel zu enthüllen. Dabei ist die Art des Paradirens immer so modificirt, daß bei den verschiedenen Körperbewegungen der geschmückten Männchen die zur Entfaltung der Farbenpracht und der wirksamsten Schattirungen günstigste Stellung angenommen und die glänzendste Seite dem Weibchen zugekehrt wird.

Es ist in vielen Fällen direct beobachtet worden, daß die Weibchen mancher Vögel wirklich unter mehrern zur Disposition gestellten Männchen eine Geschmackswahl getroffen haben. Ebenso hat man auf der andern Seite sehen können, wie weibliche Tauben gelegentlich eine starke Antipathie gegen gewisse Männchen bekunden.

Ein männlicher Silberfasan, der alle andern Männchen im Kampfe um die Gunst der weiblichen Fasanen verdrängt hatte, durfte nur so lange im Vollgenuß seines Harems leben, als sein ornamentales Gefieder unverletzt war. Er wurde aber sofort von einem Rivalen verdrängt, wie sein Prachtgewand beschädigt war.

„In Bezug auf den Umstand, daß weibliche Vögel eine gewisse Vorliebe für gewisse Männchen fühlen, müssen wir im Auge behalten, daß wir darüber, daß eine Wahl ausgeübt wird, nur so weit urtheilen können, daß wir uns in unserer Einbildung in dieselbe Lage versetzen. Wenn ein Bewohner eines andern Planeten eine Anzahl junger Landleute auf einem Jahrmarkte erblickte, wie sie mit einem hübschen Mädchen schön thäten, und sich zankten, wie Vögel auf einem ihrer Versammlungsplätze, so würde er im Stande sein, den Schluß, daß das Mädchen das Vermögen der Wahl hätte, nur aus dem Umstande zu ziehen, daß er den Eifer der Bewerber, ihr zu gefallen und ihren Staat zu entfalten, beobachtete. Nun liegt bei den Vögeln der Beweisapparat gerade so: sie haben scharfes Beobachtungsvermögen und scheinen gewissen Geschmack für das Schöne, sowol in Bezug auf ihre Farbe als auf Töne zu besitzen. Wenn die Geschlechter in der Farbe und gewissen Verzierungen voneinander abweichen, so sind mit wenig Ausnahmen die Männchen die am meisten verzierten, und zwar entweder für immer, oder nur zeitweise während der Zeit der Paarung. In der Gegenwart der Weibchen entfalten sie eifrig ihre verschiedenen Zierathen, strengen sie ihre Stimme an und führen fremdartige Geberden aus. Selbst gutbewaffnete Männchen, von

denen man hätte glauben mögen, daß sie in Bezug auf ihren Erfolg nur von dem Gesetze des Kampfes abhingen, sind in den meisten Fällen in hohem Grade verziert.“ (Darwin, Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl, II, 107.)

Nach allem dem, was über die Lebensweise der Vögel bekannt geworden ist, kann kein Zweifel mehr sein, daß die Verschiedenheit der secundären Geschlechtscharaktere bei dieser Thierklasse sich nicht zufällig, sondern nach dem Princip der geschlechtlichen Zuchtwahl entwickelt hat. Das Paaren der Vögel ist ohne Zweifel so wenig dem Zufall überlassen, als die Befruchtung der farbenprangenden und honigabsondernden Blumen bei Anwesenheit von blumenbesuchenden Insekten. Wie hier die augenfälligern und reichlicher Nektar absondernden Blüten viel sicherer zur Fremdbestäubung und erfolgreichen Befruchtung gelangen, als die minder schönen und honigarmen Blumen auf demselben Gebiet, ebenso werden diejenigen Vogelmännchen, welche infolge ihrer verschiedenen Reize am besten im Stande sind, den Weibchen zu gefallen oder dieselben zu reizen, unter gewöhnlichen Umständen von letztern angenommen werden, also zur Fortpflanzung gelangen, während die minder günstig ausgestatteten Männchen entweder Junggesellen bleiben oder mit den verwitweten Vogelweibchen vorliebnehmen müssen.

Ist dies zugestanden, so wird es auch nicht schwer sein, sich zu erklären, auf welche Art und Weise die Vogelmännchen nach und nach zu ihren geschmückten Hochzeitsgewändern gekommen sind.

Lassen wir darüber Darwin sprechen, der auf S. 108 des zweiten Bandes seiner „Abstammung des Menschen ꝛc.“ sich kurz folgendermaßen ausdrückt: „Alle Thiere bieten individuelle Verschiedenheiten dar, und da der Mensch seine domesticirten Vögel dadurch modificiren kann, daß er die Individuen auswählt, welche ihm am schönsten erscheinen, so wird auch die gewöhnlich oder selbst nur gelegentlich eintretende Vorliebe des Weibchens für die anziehendern Männchen beinahe mit Sicherheit zu deren Modificationen führen. Derartige Modificationen können dann im Verlaufe der Zeit in jeder Ausdehnung vermehrt werden, solange sie nur mit der Existenz der Species verträglich sind.“

Von den secundären Geschlechtscharakteren der Vogelmännchen gilt dasselbe, wie von denjenigen der meisten Säugethiere und, wie wir später sehen werden, von denjenigen des Menschen; sie treten in der Regel nicht eher auf, als bis der Vogel zur Geschlechtsreife heranwächst.

Diese sowie die andere Thatsache, daß die Weibchen meist bescheiden gekleidet und den jungen Vögeln beiderlei Geschlechter ähnlich sind, erklärt sich Darwin nur aus der Wirkung fortgesetzter geschlechtlicher Zuchtwahl; er meint, daß, wenn die Geschlechter verschieden sind, die aufeinanderfolgenden Abänderungen allgemein vom Anfange an in der Ueberlieferung auf dasselbe Geschlecht beschränkt gewesen sind, bei welchem sie zuerst auftraten. Anderer Meinung ist Wallace, der berühmte Landsmann Darwin's, welcher rücksichtlich der Descendenztheorie zu gleicher Zeit mit letzterm zu ähnlichen Ansichten gelangte, wie sie Darwin in seinem epochemachenden Werke über die Entstehung der Arten im Jahre 1859 veröffentlichte.

Wallace ist der Ansicht, daß bei den Vogelarten mit stark differirenden secundären Geschlechtscharakteren fast in allen Fällen die aufeinanderfolgenden Abänderungen ursprünglich zu einer gleichmäßigen Vererbung auf beide Geschlechter neigten, daß aber die Weibchen durch natürliche Zuchtwahl vor dem Erlangen der auffallenden Farben der Männchen bewahrt worden seien, infolge der Gefahr, welcher sie sonst während der Bebrütung ausgesetzt gewesen wären.

Wallace stützt diese seine Ansicht auf die Thatsache, daß, wenn beide Geschlechter in einer überraschend auffallenden Weise gefärbt sind, das Nest von einer solchen Natur ist, daß es die auf den Eiern sitzenden Vögel verbirgt, daß aber, wenn ein ausgesprochener Contrast der Farbe zwischen den Geschlechtern besteht, wenn das Männchen hell und das Weibchen düster gefärbt ist, das Nest dann offen ist und den auf den Eiern sitzenden Vogel den Blicken aussetzt. (Darwin, Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, II, 145.)

Darwin widmet den beiderlei Ansichten in seinem Werke über die geschlechtliche Zuchtwahl ein ganzes Kapitel (das funfzehnte). Es würde uns zu weit führen, wollten wir auf seine Erörterungen eingehen. Ohnedies liegt unsers Erachtens in dieser Differenz nicht eine solche Bedeutung, als daß wir genöthigt wären, uns für die eine oder die andere Ansicht zu entscheiden. Für uns bleibt es Hauptsache, daß die secundären Geschlechtscharaktere, als melodischer Gesang, Instrumentalmusik, Kampfwaffen, brillante Gefieder, Kämme, Fleischlappen ꝛc., wie sie den Männchen (nur in wenigen Fällen den Weibchen) zukommen, durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangt worden sind. Darin stimmen Darwin und Wallace überein. Ob bei der Beschränkung der stark differirenden secundären Geschlechtscharaktere

auf das Männchen, also bei gleichzeitiger Verschonung der Weibchen natürliche Zuchtwahl noch mitgewirkt habe oder nicht, ändert an der Bedeutung der sexuellen Selection nichts oder nur wenig. Wichtiger ist die von Darwin gezogene Schlußfolgerung, daß bei denjenigen Vogelgattungen (Genera), in denen die Männchen der verschiedenen Arten oder Species bedeutend voneinander abweichen (also die Männchen der einen Art von den Männchen der andern Art), diese beträchtlichen Differenzen auf die von den Weibchen geübte geschlechtliche Zuchtwahl, die Differenzen aber zwischen den Weibchen verschiedener Arten derselben Gattung auf die Vererbungsgesetze zurückzuführen wären, nach denen die durch sexuelle Zuchtwahl erlangten Abweichungen der Männchen auch eine Tendenz bekunden, auf das Weibchen überzugehen und dort auch wenigstens zum Theil zur Entwickelung gelangen (vgl. Darwin, Abstammung des Menschen, II, 169). Daraus ergibt sich also die Folgerung, daß geschlechtliche Zuchtwahl bei den Vögeln das leitende Princip bei der Bildung mancher neuer Species geworden ist.

Wenden wir uns zur nächstniedrigern Klasse der Wirbelthiere, den Reptilien. Bei diesen Thieren findet zum Theil eine innere Befruchtung statt, sodaß eine wahre Begattung nöthig ist, zum Theil aber ist die Befruchtung eine äußere, indem die Eier erst im Momente, da sie den weiblichen Körper verlassen, vom Männchen, aber auch sofort, befruchtet werden. Obschon diese Wirbelthiere kaltes Blut haben, so sind doch die Männchen äußerst leidenschaftlich, verliebt. Es findet bei einigen Arten zwischen den Männchen auch wirklich ein Kampf um das Weibchen statt, so bei einer in Südamerika auf Bäumen lebenden Eidechse (Anolis cristatellus). Im Frühjahr und Vorsommer sieht man selten zwei Männchen sich begegnen, ohne daß dabei ein Streit entstände. „Der Kampf endet meist damit, daß einer der Kämpfer seinen Schwanz verliert, welcher dann häufig von dem Sieger verzehrt wird.“ Auch in dieser Thierklasse begegnen wir beim Männchen meistens schärfer entwickelten secundären Geschlechtscharakteren, als beim Weibchen. Die Männchen unterscheiden sich namentlich während der Fortpflanzungsperiode durch intensivere Farben, oft auch durch die Größe, die männlichen Wassersalamander (Tritonen) durch Hautkämme auf dem Rücken, die froschartigen Reptilien durch Daumenwarzen (zum Festhalten der Weibchen) und oft durch die Entwickelung von Kehlsäcken zur Verstärkung der Stimme. Auch kommen Drüsen vor, welche einen stark riechenden

Stoff absondern, um das Weibchen zu reizen oder zu berücken, so bei den Eidechsen und Krokodilen, nicht minder bei den Schlangen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei vielen Reptilien die Farbe dem Aufenthaltsorte des Thieres angepaßt ist, wie z. B. beim grünen Laubfrosche und jenen Landfröschen, die düster gefleckt sind, um sich so wenig von der Erde abzuheben. Allein ebenso zweifellos als bei den Vögeln sind viele Farben der Reptilien auf dem Wege der geschlechtlichen Zuchtwahl zuerst vom Männchen erlangt und später mehr oder weniger auch auf das Weibchen vererbt worden. Manche Merkmale sind blos dem Männchen eigen; es sind dies ganz gewiß secundäre Geschlechtscharaktere, die allmählich im Kampf um das Weibchen oder durch die Wahl des Weibchens entwickelt worden sind. Der vielstimmige Lärm, der an einem gewitterschwülen Mai- oder Juniabend aus einem Froschteich oder Torfried uns entgegenschallt, ist nichts anderes als das Wettconcert der verliebten Männchen, eine Serenade, welche den schweigsamen Weibchen von den vielen Liebhabern dargebracht wird. Wir dürfen vermuthen, daß die Froschweibchen diesem Concert mit größerm Wohlgefallen zuhorchen, als wir, und dem Bewerber, der seinen Gefühlen am melodiösesten Ausdruck verleiht, wird wol der beabsichtigte Erfolg nicht ausbleiben.

Ein weiterer Schritt führt uns zu den Fischen. Diese Thiere, obwol getrennten Geschlechts, treten nicht in directe geschlechtliche Verbindung, aber trotzdem findet eine Gattenwahl statt; die Weibchen legen die Eier nur in Gegenwart eines Männchens, und ebenso befruchtet das Männchen die Eier nur dann, wenn das Weibchen in unmittelbarer Nähe ist.

Daß auch bei den Fischen eine geschlechtliche Zuchtwahl stattgefunden hat und wol heute noch stattfindet, erhellt aus mancherlei Thatsachen, die während der Laichzeit beobachtet wurden. So sind bei vielen Fischarten die Männchen zur Laichzeit lebhafter gefärbt als gewöhnlich und sehr kampfsüchtig. In dieser Beziehung am interessantesten sind die Stichlinge (Gasterostei). Die Männchen von Gasterosteus leiurus sind während der Laichzeit farbenschimmernd, nach Warington ausgezeichnet schön. Während der Rücken und die Augen des Weibchens einfach braun und der Bauch weiß erscheint, sind dagegen die Augen der Männchen „vom glänzendsten Grün und haben metallischen Glanz, wie die grünen Federn mancher Kolibris. Die Kehle und der Bauch sind von einem hellen Scharlach, der Rücken gräulichgrün, und der ganze Fisch erscheint, als wenn er in gewisser

Weise durchscheinend wäre und von einem innern Feuer erglühte". (Warington, Annals and Magazine of Natural History, October 1852.)

So erhält dieser Stichling ein besonderes Hochzeitskleid, dessen Glanz nach vollzogener Befruchtung erblaßt.

Zur Zeit der Fortpflanzung bauen manche Fische für die erwartete Brut besondere Nester, wobei Männchen und Weibchen zusammen arbeiten, wie bei Crenilabrus massa und Crenilabrus melops, oder das Männchen allein das Nest herrichtet, so bei den dunkelgefärbten Meergrundeln und bei den Stichlingen (Gasterosteusarten).

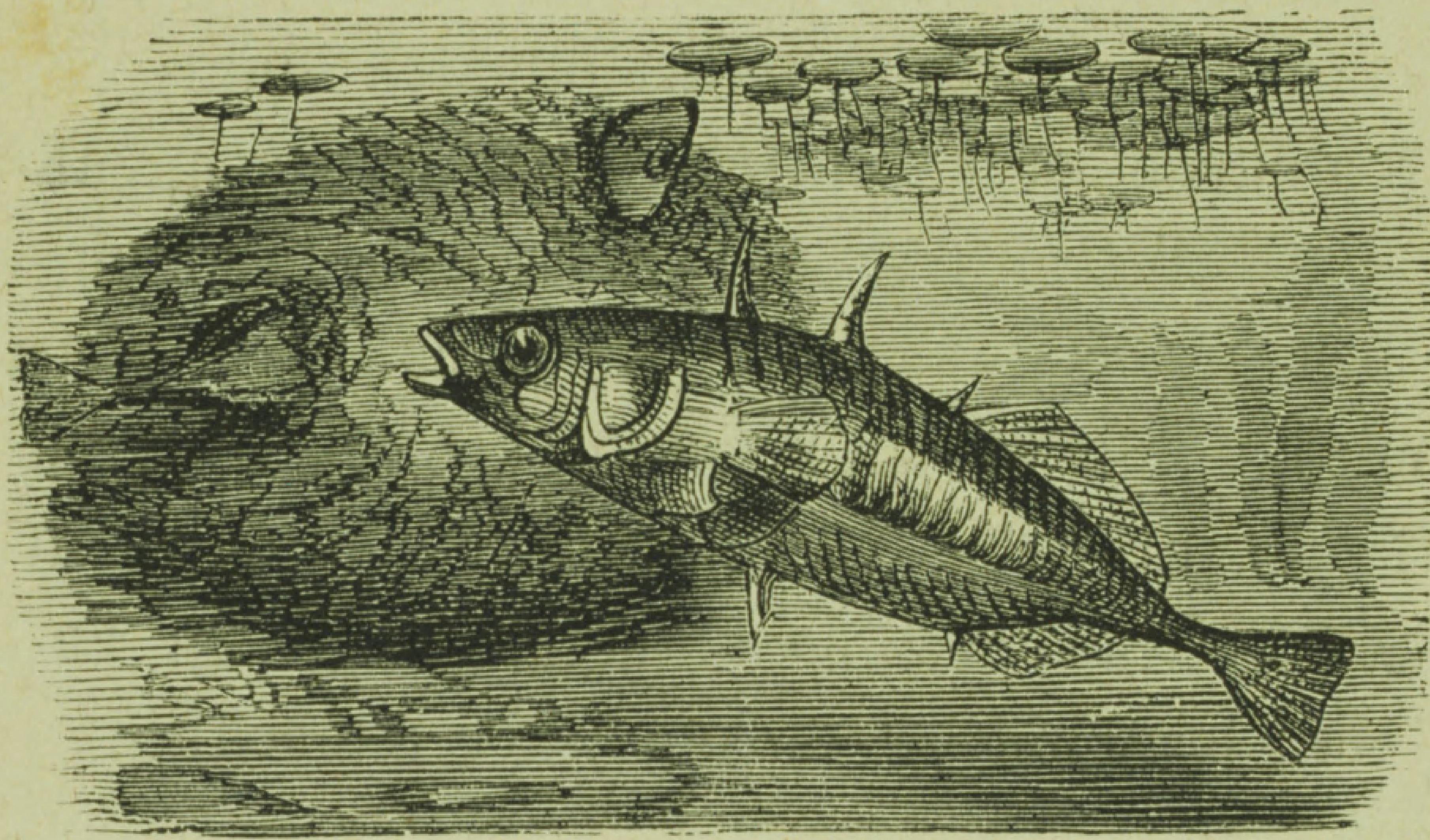


Fig. 23. Der Stechbüttel (Gasterosteus aculeatus. Nach Brehm, „Illustrirtes Thierleben").

„Die Stichlinge, welche im süßen Wasser laichen (dahin gehört der Stechbüttel, Fig. 23), suchen gewöhnlich eine seichte Stelle auf kiesigem oder sandigem Grunde auf, über welche das Wasser ziemlich rasch rieselt, oder doch öfters bewegt wird." Da wird nun ein hohles Nest hergerichtet, das inwendig mit Strohhalmen und dergleichen ausgekleidet und mit dem klebrigen Schleim, den das Männchen an der Oberfläche des Körpers ausscheidet, zusammengepicht ist. Der ganze Bau wird vom Männchen allein besorgt, ehe ein Weibchen vorhanden ist. Das etwa faustgroße Nest hat einen Ein- und Ausgang. Ist es vollendet, so geht das Männchen aus, um ein Weibchen zu suchen. Ist dasselbe gefunden und beliebt es ihm, aus seinem Versteck herauszukommen, um das Nest anzusehen, so wird das Männchen vor Entzücken „fast närrisch". Es schwimmt lebhaft in allen Richtungen um das Weibchen herum, dann zurück zum Neste und wiederum von da zum Weibchen. Wenn das letztere nicht entgegenkommt, so versucht das Männchen, es mit seiner Schnauze, mit dem Schwanze und dem Seitenstachel nach dem Nest zu treiben. Gefällt dem Weibchen das Nest und dessen Erbauer, so geruht es, durch die Nestöffnung hineinzuschlüpfen und seine Eier abzulegen; hernach entfernt es sich und

bekümmert sich nicht weiter um die Brut, während das Männchen sofort dem Weibchen nachschlüpft, die Eier befruchtet und sie gegen jede Art von Feinden, zu denen nicht selten das Weibchen selbst gehört, vertheidigt.

Von den männlichen Stichlingen ist bekannt, daß sie gern und mit Erfolg kämpfen, während die Weibchen friedliche Wesen sein sollen. Dasselbe gilt von den Lachsen.

Es ist leicht einzusehen, daß bei den Stichlingen das schimmernde Hochzeitskleid des Männchens nicht umsonst da ist, daß ferner die Intelligenz und der Kunstsinn beim Männchen während der Zeit der Fortpflanzung schwer ins Gewicht fallen müssen, indem das Weibchen nicht blos auf die Schönheit des männlichen Bewerbers achtet, wie es z. B. die Weibchen der vielen hochzeitlich geschmückten Vögel thun, sondern ganz sicher auch die Zweckmäßigkeit und Vollendung des Nestes berücksichtigt, in welchem es die Eier ablegen will. Daß ein ungeschicktes Männchen schwerlich zur Fortpflanzung gelangt, oder wenn dies auch geschehen, die Brut weniger vor Zerstörung schützen kann, als ein besser ausgestattetes Männchen, steht wol außer Zweifel. Die relativ hohe Entwickelung des Kunsttriebes und die Erlangung eines hochzeitlichen Kleides, sowie die Kampflust und Tapferkeit bei den männlichen Stichlingen sind daher ohne Zweifel zum größten Theil der geschlechtlichen Zuchtwahl zuzuschreiben.

Während bei den höhern Thieren, den meisten Reptilien, bei allen Vögeln und Säugethieren in der Regel die Männchen größer sind als die Weibchen, finden wir bei den Fischen ein umgekehrtes Verhältniß. Hier sind die Weibchen fast durchweg beträchtlich größer als die Männchen, und letztere leiden unter ihrer Kleinheit nicht allein im Kampfe mit andern Männchen, sondern mit ihren Feinden, ja sogar mit ihren fleischfressenden Weibchen, die nicht selten ihre überlegene Körpergröße dazu benutzen, um über die kleinern Männchen herzufahren und sie zu verschlingen. Darwin bemerkt über dies Verhältniß: „Bedeutende Größe muß in irgendwelcher Weise von größerer Bedeutung für die Weibchen sein, als es die Kraft und die Größe für die Männchen zum Kämpfen mit andern Männchen ist, und dies ist wahrscheinlich, um denselben die Erzeugung einer ungeheuern Anzahl von Eiern zu ermöglichen."

Die verschiedenen secundären Geschlechtscharaktere, welche das Männchen bei den Fischen vor dem Weibchen auszeichnen, wie die glänzendern Farben ihrer Schuppen und Flossen, sowie die Kämme

und andere Körperanhänge sind wol meistentheils unter dem Einfluß der geschlechtlichen Zuchtwahl entwickelt worden. Doch gibt es eine Anzahl von Fischen mit glänzenden Schuppen, die ihr schillerndes Gewand wahrscheinlich durch natürliche Zuchtwahl erlangt haben, gleichsam als Schutz vor Raubthieren, um sich ihren Blicken zu entziehen. „Niemand", sagt Darwin, „kann die gefleckte obere Fläche einer Flunder betrachten und deren Aehnlichkeit mit dem sandigen Grunde des Meeres, auf welchem der Fisch lebt, übersehen." Es gibt eine zu den Meernadeln gehörende Fischart, welche mit ihren röthlichen, flottirenden Fadenanhängen kaum von dem Seegras zu unterscheiden ist, an welches sie sich mit ihrem Greifschwanz befestigt. Dr. Jäger macht hierüber einige treffende Bemerkungen, indem er hervorhebt, daß die in lebhaftem Gold- und Silberglanz strahlende Farbe mancher Fische der Ansicht zu widersprechen scheine, als schütze die Farbe das Thier vor Verfolgung. Wenn wir aber wissen, daß kein auf dem Grunde der Gewässer lebender Fisch, wie Aal, Grundel, Wels, Hecht, Neunauge ꝛc. diesen Glanz besitzt, daß letzterer sich aber um so lebhafter zeigt, je häufiger sich der Fisch in der Nähe des Wasserspiegels aufhält, daß endlich bei keinem Fisch dieser Arten der Glanz sich auch bis auf den Rücken erstreckt, so drängt sich uns die Ansicht auf, daß die Silberfarbe der Bauchseite den Fisch davor schütze, von unten gesehen zu werden. „Blickt man nämlich vom Grunde eines Gewässers nach oben, so erscheint der ganze Wasserspiegel, wenn nicht absolute Stille herrscht, besonders bei Sonnenschein, wie mit spindelförmigen Lichtblitzen bedeckt, die wie silber- oder goldglänzende Fischchen aussehen." (Dub, Kurze Darstellung der Lehre Darwin's, S. 65.)

Gehen wir im Thierreich abermals um einen Schritt weiter zurück und sehen wir uns auch im vielgestaltigen Reich der Insekten um, so stoßen wir auch da auf eine Unzahl von secundären Geschlechtscharakteren, die fast durchweg durch sexuelle Zuchtwahl zu erklären sind.

Oft sind beim Männchen die Bewegungs- und Sinnesorgane stärker entwickelt als beim Weibchen, „sodaß die Männchen schnell die Weibchen entdecken oder erreichen können". Erstaunlich viele und verschiedene Organe sind zu dem Zwecke abgeändert, um das Weibchen festhalten zu können, so in sehr vielen Fällen die Kiefer des Männchens; bei den Wasserkäfern sind die Tarsen der Vorderfüße mit einem Saugapparat ausgestattet, „sodaß das Männchen sich an

dem schlüpfrigen Leibe des Weibchens festhalten kann". Bei den männlichen Libellen sind die Anhänge an der Spitze des Hinterleibes in der verschiedensten Art zu dem Zwecke modificirt, um damit den Hals des Weibchens umfassen und das letztere zur Begattung zwingen zu können. Diese findet während des Fluges statt und zwar so, daß das um den Hals festgehaltene Weibchen, welches hinter dem Männchen herfliegt, seinen Hinterleib so nach vorn krümmen muß, daß es die Geschlechtsöffnung des vor ihm herfliegenden Männchens berührt. Das Weibchen des Johanniskäfers ist mit einer beträchtlichen Leuchtkraft ausgestattet. Es ist aber nicht ermittelt, ob diese zu dem Zwecke erlangt worden ist, um das Männchen auf die Anwesenheit des Weibchens aufmerksam zu machen, denn es leuchten auch die Larven bei manchen Arten ganz merkwürdig stark, sodaß manche Naturforscher der Ansicht sind, es sei diese Eigenschaft als Schutzmittel erlangt worden, um andere Thiere abzuschrecken.

Ganz ähnlich wie bei den Fischen sind auch bei den Insekten im allgemeinen die Männchen kleiner als die Weibchen, „damit jene sich in kürzerer Zeit entwickeln können, um in größerer Anzahl beim Ausschlüpfen der Weibchen (die zu ihrer völligen Entwickelung etwas mehr Zeit gebrauchen) in Bereitschaft zu sein". Immerhin sind Ausnahmen nicht selten, so ist beim Hirschkäfer das Männchen viel größer als das Weibchen, was sich leicht erklären läßt, wenn wir wissen, daß die Männchen dort heftig um den Besitz des Weibchens kämpfen, daß sie überhaupt sehr kampfsüchtig sind. Sehr leicht wird die Erklärung einer andern Ausnahme, nämlich des Größenverhältnisses bei den Bienen, wo die Männchen kräftiger und größer als das Weibchen, um letzteres bei der Begattung, welche während des Fluges stattfindet, durch die Luft führen zu können.

Durchgehen wir rasch die interessantesten Thatsachen, welche aus den verschiedenen Insektenordnungen bisjetzt über die secundären Geschlechtscharaktere bekannt geworden sind und auf sexuelle Zuchtwahl hinweisen, so ergibt sich Folgendes: Es ist evident, daß schon bei den niedrig organisirten (flügellosen) Thysanuren (Zottenschwänze) das Männchen dem Weibchen den Hof macht.

J. Lubbock, ein ausgezeichneter Forscher, berichtet von Sminthurus luteus in dieser Hinsicht wie folgt: „Es ist sehr unterhaltend, diese kleinen Wesen miteinander kokettiren zu sehen. Das Männchen, welches viel kleiner als das Weibchen ist, läuft um dasselbe her; sie stoßen sich einander, stellen sich gerade gegeneinander über und

bewegen sich vorwärts und rückwärts wie zwei spielende Lämmer. Dann thut das Weibchen, als wenn es davonliefe, und das Männchen läuft hinter ihm her mit einem komischen Ansehen des Aergers, überholt es und stellt sich ihm wieder gegenüber. Dann dreht sich das Weibchen spröde herum, aber das Männchen, schneller und lebendiger, schwenkt gleichfalls rundum und scheint es mit seinen Antennen zu peitschen. Dann stehen sie für ein Weilchen wieder Auge in Auge, spielen mit ihren Antennen und scheinen durchaus nur einander anzugehören.“ (Transact. Linnean Soc., 1868, XXVI, 296.)

Bei den Dipteren (Zweiflüglern), Fliegen und Mücken haben die Männchen einiger Arten Hörner, wol als Zierathen, die den Weibchen fehlen. Das Tanzen der Mücken ist, wie anerkannte Forscher beobachteten, nichts anderes als ein Hochzeitstanz, bei welchem die Männchen den Weibchen die Cour machen.

Interessant sind die Homopteren (Zirpen), von denen bei manchen Arten die Männchen seit alten Zeiten als Sänger berühmt sind. „Die Weibchen sind stumm, wie schon der griechische Dichter Xenarchus sagt: Glücklich leben die Cicaden, da sie alle stimmlose Weiber haben.“

Nach Landois wird der Laut durch die Schwingungen der Ränder der Luftöffnungen hervorgebracht, welche durch einen aus den Tracheen ausgestoßenen Luftstrom in Bewegung gesetzt werden. Der Laut wird überdies durch einen complicirten Resonanzapparat verstärkt. Von manchen Cicaden ist nachgewiesen, daß die lärmenden Männchen miteinander rivalisiren, daß die Weibchen sich um die trommelnden Männchen versammeln und demnach Sinn für diese Musik haben, also ohne Zweifel auch durch die besser lärmenden Männchen leichter gewonnen werden.

Ganz ähnlich verhält es sich bei vielen Orthopteren, den Grillen und ihren Verwandten. Die Männchen sind bekanntlich ebenfalls musikalisch. „Alle Beobachter stimmen darin überein, daß die Geräusche dazu dienen, die stummen Weibchen zu rufen oder anzuregen. Es ist aber bemerkt worden, daß die männliche Wanderheuschrecke Rußlands, während sie sich mit dem Weibchen paart, aus Aerger oder Eifersucht das Geräusch hervorbringt, sobald sich ein anderes Männchen nähert. Wird das Heimchen oder die Hausgrille während der Nacht überrascht, so gebraucht es seine Stimme, um seine Genossen zu warnen.“ (Darwin, Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, I, 315.)

Von unserer europäischen Feldgrille ist beobachtet worden, daß sich das Männchen am Abend vor den Eingang seiner Höhle stellt, um seine zirpende Stimme so lange erschallen zu lassen, bis ein Weibchen herkommt; dann folgt den lautern Tönen ein leiseres Geräusch, währenddessen der verliebte Musikant den Gegenstand seiner Sehnsucht mit den Antennen liebkost. Professor von Siebold hat beim Männchen und Weibchen der Feldgrille einen Gehörapparat entdeckt, sodaß wir daran nicht zweifeln dürfen, daß die Grillen ihren Lärm selbst hören und daß die stummen Weibchen davon Notiz nehmen.

Der Lärm der zirpenden Orthopteren wird bei den einen durch Zahnapparate an den Flügeln zu Stande gebracht, wobei abwechselnd der eine Flügel als Violine, der andere als Fiedelbogen dient; bei andern Arten dient der eine Flügel beständig als Violine, der andere fortwährend als Fiedelbogen, bei einer dritten Gruppe von Orthopteren dient der gezahnte Oberschenkel als Fiedelbogen, die Flügeldecken als Violinen; dann spielt das Männchen seine beiden Geigen nicht auf einmal, sondern zuerst die eine, dann diejenige der andern Seite. Bei einer vierten Artengruppe dient der Hinterleib, an welchem besondere Leisten mit Einschnitten angebracht sind, als Violine und der ganze Körper als Resonanzapparat.

Wir dürfen uns über die Mannichfaltigkeit der Einrichtungen, welche bei den lärmmachenden Insekten sich so verschiedenartig entwickelt haben, nicht wundern; denn schon im fernen, uralten Devon, einem Zeitalter, das um Jahrmillionen hinter der Gegenwart zurückliegt, lebte ein Insekt, „das mit dem bekannten Paukenfell oder mit dem Stridulationsapparat der männlichen Locustiden versehen war“. Die Insekten hatten also Zeit genug zur langsamen Entwickelung ihrer musikalischen Apparate, wenn die geschlechtliche Zuchtwahl in dieser Richtung während Jahrmillionen thätig sein konnte.

Die männlichen Grillen sind auch sehr kampfsüchtig. „Wenn zwei männliche Feldgrillen (Gryllus campestris) miteinander gefangen genommen werden, so kämpfen sie so lange miteinander, bis eine getödtet ist, und die Mantisarten manövriren der Beschreibung nach mit ihren schwertförmigen Vorderbeinen wie Husaren mit ihren Säbeln.“ (Darwin, a. a. O., S. 321.)

Ob die glänzende Färbung vieler Orthopteren durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden, das blieb bisjetzt noch unermittelt. Bei den Neuropteren (Netzflüglern), zu denen die Wasserjungfern, Libellen

gehören, sind verschiedene Arten sehr hübsch gefärbt, und die Männchen weichen darin oft beträchtlich von den Weibchen ab. Sehr wahrscheinlich dienen die glänzenden Farben als Reizmittel; denn es ist notorisch, daß gewisse Libellen manche Farben den andern vorziehen. Man hat beobachtet, daß bei den Termiten, weißen Ameisen, beide Geschlechter zur Zeit des Schwärmens herumlaufen, „das Männchen hinter dem Weibchen her, zuweilen zwei ein Weibchen jagend und mit großem Eifer kämpfend, wer den Preis gewinne". (Darwin, a. a. O., S. 325.) Aehnliches ist von manchen Hautflüglern (Hymenopteren), z. B. von verschiedenen Wespen bekannt geworden.

Höchst interessant und mannichfaltig, aber auch schwierig zu deuten sind die Verhältnisse bei den Coleopteren (Käfern). Manche sind zum Schutze so gefärbt wie der Ort, wo sie sich aufhalten. Andere sind intensiv colorirt und prächtig metallisch glänzend, dann aber oft mit Organen ausgestattet, die scharfe oder übelriechende Stoffe absondern, um sich gegen Insektenfresser zu schützen. Wahrscheinlich sind diese metallischen Farben durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangt worden, und zwar zuerst vom Männchen, um sich in der Folge auch auf das Weibchen zu vererben, denn es gibt Prachtkäfer, bei denen beide Geschlechter ähnlich ausgestattet sind. Daß diese Thiere von Farben Notiz nehmen, ist auch schon in der Thatsache angedeutet, daß blinde Käfer keine glänzenden Farben darbieten. Bei vielen Käfern sind die Männchen mit großen Hörnern ausgestattet, während die Weibchen blos Rudimente dieser Organe, oder auch diese nicht einmal besitzen. Merkwürdig ist der Umstand, daß diese Hörner sehr variabel sind. Da die Hörner, soviel bisjetzt bekannt, nicht oder nur ausnahmsweise zum Kämpfen benutzt werden, so darf man vermuthen, sie seien als Zierath durch sexuelle Zuchtwahl entwickelt worden. Thatsache ist, daß bei vielen Käfern die Männchen um den Besitz des Weibchens kämpfen; dazu werden meistens die Mandibeln benutzt. Ob aber diese allein für diesen Zweck, oder auch als Zierath oder blos, um das Weibchen festhalten zu können, oder für den einen und den andern Zweck zugleich so stark entwickelt worden sind, bleibt noch unentschieden. Bei manchen Käfern finden sich auch Stridulationsorgane, um ein Geräusch hervorbringen zu können, sogenannte Kratzer oder Reibzeuge, so z. B. beim Todtengräber und bei Wasserkäfern. Dabei können die Reibzeuge an verschiedenen Körperstellen angebracht sein; bald sind sie blos dem Männchen, bald beiden Geschlechtern eigen.

„Was Heliopathes und Oryctes betrifft, so läßt sich kaum daran zweifeln, daß die Männchen den stridulirenden Laut hervorbringen, um die Weibchen zu rufen oder zu reizen; aber bei den meisten Käfern dient dem Anscheine nach die Stridulation bei den Geschlechtern als gegenseitiger Lockruf.“ (Darwin, Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, I, 342.)

Schließlich haben wir noch der Lepidopteren (Schmetterlinge) zu erwähnen. Beobachtet ist mehrfach, daß einige Männchen zu gleicher Zeit um das Weibchen werben, daß die Männchen um den Besitz der letztern kämpfen; oft scheinen sie von der größten Wuth erregt zu werden. Bei einigen Schmetterlingen wird dabei ein Geräusch hervorgebracht. Die Schönheit mancher Lepidopteren wird bekanntlich von aller Welt bewundert; bei manchen Arten sind beide Geschlechter gleich schön gefärbt, so beim Admiral, Pfauenauge, bei den Füchsen u. s. f., bei andern Arten weichen die Männchen von den Weibchen ab und sind in der Regel dann schöner gefärbt als letztere; doch gibt es einige Schmetterlingsarten, die schönere Weibchen aufweisen als Männchen, indem diese Weibchen andere hübsch gefärbte Arten nachäffen, um sich zu schützen, da in den meisten Fällen die nachgeäfften Formen einen abstoßenden Geruch besitzen, den die Insektenfresser verabscheuen. Wenn die Weibchen einfacher gefärbt sind als die Männchen, so gleichen sie sich in mehrern verwandten Arten viel mehr als die Männchen derselben Species untereinander. Die schönsten Schmetterlinge finden sich unter den Tropen; man könnte deshalb vermuthen, daß Hitze und Feuchtigkeit des dortigen Klimas die hübsche Färbung veranlaßt habe; allein viele Gründe sprechen gegen diese Annahme. Die Farbe der Schmetterlinge wurde vielmehr zum Schutz oder zur Zierde verändert; im erstern Falle also unter dem Einfluß der natürlichen, im letztern Fall durch geschlechtliche Zuchtwahl. Da die meisten Schmetterlinge weniger während des Flatterns als vielmehr während der Ruhe Gefahren ausgesetzt sind, so sehen wir bei diesen Insekten eine den Verhältnissen angepaßte Gewohnheit darin, daß die Flügel gewöhnlich in ruhendem Zustande über dem Körper aufrecht zusammengeschlagen werden, um die brillanten Farben der obern Flügelseite zu verbergen. In sehr vielen Fällen bemerkt man auch, daß der obere, der Beobachtung ausgesetzte Rand der ruhenden Flügel so gefärbt erscheint, wie die Fläche, auf welche die Schmetterlinge aufsitzen. Einige Naturforscher haben auf die Aehnlichkeit aufmerksam gemacht, welche zwischen den geschlossenen

Flügeln von Vanessa und andern Schmetterlingen einerseits und der Baumrinde andererseits existirt. (Man vergleiche die höchstinteressante Arbeit von Wallace: „Beiträge zur natürlichen Zuchtwahl", Kap. 3 und 4.)

Der interessanteste Fall ist der, den Wallace von einem gewöhnlichen indischen und sumatraner Schmetterling (Kallima) berichtet hat, welcher wie durch Zauber verschwindet, wenn er sich in einem Gebüsch niederläßt. Denn er verbirgt seinen Kopf und seine Antennen zwischen den geschlossenen Flügeln und diese können in ihrer Form, Färbung, und Aderung von einem verwelkten Blatte in Verbindung mit dessen Stiel nicht unterschieden werden. (Wallace, Beiträge zur natürlichen Zuchtwahl, Kap. 3. Mimicry und andere schützende Aehnlichkeiten bei Thieren, S. 68 und 69.)

In sehr vielen Fällen kann die brillante Färbung unmöglich zum Schutz erlangt worden sein. Colorit und Zeichnung sind auch so angeordnet, daß beide während der Entfaltung der Flügel am besten zur Geltung gelangen, sodaß das Thier damit prangen muß.

Darwin vermuthet deshalb, daß die Weibchen die besser gefärbten Männchen vorziehen oder von diesen am meisten angeregt werden. Das ist gewiß, daß die Schmetterlinge von Farben Notiz nehmen, was schon sofort ersichtlich ist, wenn diese flatterhaften Wesen von Blume zu Blume schweben. Es ist sogar gelungen, Schmetterlinge durch glänzend gefärbte künstliche Blumen anzulocken. Man wird auch durch den Umstand, daß manche Schmetterlingsarten mehr Männchen als Weibchen bilden, zur Annahme einer sexuellen Zuchtwahl geführt.

Während Wallace glaubt, daß die bescheiden gefärbten Weibchen durch natürliche Zuchtwahl zum Zwecke des Schutzes so unscheinbar geworden seien, ist Darwin der Ansicht, daß das Gegentheil stattgefunden, daß das Männchen seine schönen Farben durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangt habe, indessen das Weibchen unverändert blieb. Wo auch das Weibchen schön gefärbt erscheint, da ist diese Eigenschaft (nach Darwin's Ansicht) vom Männchen ererbt worden.

Aus dem soeben über die Insekten Mitgetheilten geht hervor, daß auch in dieser großen vielgestaltigen Klasse sexuelle Zuchtwahl eine bedeutende Rolle gespielt hat und noch spielt. Schreiten wir noch weiter in der Thierwelt abwärts, so finden wir auch bei den Myriapoden (Tausendfüßlern) noch einige Organe zu dem Zwecke modificirt, um das Weibchen festhalten zu können. Bei den Spinnen

(Arachniden) sind die beiden Geschlechter oft ungleich gefärbt. Es ist wahrscheinlich, daß auch hier noch sexuelle Zuchtwahl zu solchen Differenzen geführt hat. Ob die Männchen um den Besitz des Weibchens streiten, ist nicht ermittelt; denn die Beobachtung des Geschlechtsverkehrs bei den Spinnen ist eine sehr heikle und zeitraubende Aufgabe. Im allgemeinen sind die Männchen bedeutend kleiner als die Weibchen, was gegen die Annahme eines Kampfes unter den Männchen spricht. Das Weibchen ist äußerst unzugänglich. „De Geer sah ein Männchen, welches mitten in seinen vorbereitenden Liebkosungen von dem Gegenstande seiner Aufmerksamkeit ergriffen, in ein Gewebe eingewickelt und dann verzehrt wurde.“ Unter solchen Umständen ist das Lieben allerdings eine undankbare Sache, und es läßt sich am Ende erklären, warum die Männchen nicht um den Besitz der Weibchen kämpfen.

Bei den Crustaceen oder Krebsen sind die Männchen mit zahlreichern Riechfäden ausgestattet als die Weibchen, ein wahrscheinlich durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangter secundärer Geschlechtscharakter. Ohnedies besitzen manche Männchen besonders eingerichtete Organe zum Ergreifen und Festhalten des Weibchens. Bei den höhern Krebsen hat das Männchen bedeutend größere Scheren; auch sind die Männchen sehr kampfsüchtig. Männchen und Weibchen bekunden auch gegenseitige Anhänglichkeit.

Weiter abwärts, bei den Mollusken, Würmern und den niedriger organisirten Thieren wird die sexuelle Zuchtwahl fraglich. Darwin führt kein einziges Beispiel aus diesen Thierklassen an, welches unzweifelhaft auf geschlechtliche Züchtung hinweisen könnte. — Wir brechen daher hier ab und besprechen im Folgenden die secundären Geschlechtscharaktere und den Einfluß der *sexuellen Zuchtwahl beim Menschen*.

Fünfte Vorlesung.

Die secundären Geschlechtscharaktere und sexuelle Zuchtwahl beim Menschen.

Die secundären Geschlechtscharaktere des Mannes und des Weibes. Correlation zwischen primären und secundären Geschlechtscharakteren. Entwickelung der letztern erst zur Zeit des Mannbarwerdens. Variabilität. Kämpfe zwischen Männern barbarischer Rassen um die Frauen. Rivalität. Manche secundäre Geschlechtscharaktere des Menschen sind wahrscheinlich von thierischen Vorfahren ererbt. Geschlechtliche Zuchtwahl und natürliche Züchtung schwer auseinanderzuhalten. Die natürliche Zuchtwahl beim Menschen oft blos eine besondere Form der geschlechtlichen Zuchtwahl. Die Frage geistiger Ueberlegenheit des männlichen Geschlechts über das weibliche. Professor von Bischoff über das Frauenstudium. Die Frauenemancipation ist vom Standpunkt des Darwinianers zu billigen und blos noch eine Frage der Zeit. — Das Schönheitsprincip bei der geschlechtlichen Zuchtwahl. Das Sichselbstschmücken bei verschiedenen Völkern und Stämmen. Schönheitsbegriff relativ. Wahl der Frauen bei Wilden. Uebertreibung natürlicher Eigenthümlichkeiten im Darstellen schöner Bilder. Künstliche Deformationen des menschlichen Körpers. Sexuelle Zuchtwahl beim civilisirten Menschen im allgemeinen fraglich. Hemmende Ursachen. Künstliche Zuchtwahl beim Eingehen der Ehen im Mittelstand unserer civilisirten Gesellschaft. Wahrscheinlichkeit geschlechtlicher Zuchtwahl bei aristokratischen Gesellschaften mit Primogenitur. Geschlechtliche Zuchtwahl gehemmt bei Wilden durch communale Heirathen, Kindermord, frühe Verlobungen, niedere sociale Stellung der Frauen, Sklaverei. — Art und Weise der Wirksamkeit geschlechtlicher Zuchtwahl. Die Möglichkeit der Entwickelung von Rassenmerkmalen unter dem Einfluß geschlechtlicher Zuchtwahl. Nacktheit des menschlichen Körpers. Bartentwickelung. Hautfarbe. — Das Statthaben einer geschlechtlichen Zuchtwahl beim Menschen und bei höhern Thieren wird wahrscheinlich, wenn constatirt ist, daß mehr geschlechtsreife Männchen als Weibchen vorhanden sind. Numerische Verhältnisse zwischen beiderlei Geschlechtern beim Menschen und bei andern Wirbelthieren (sowie bei Schmetterlingen). Polygamie für die geschlechtliche Zuchtwahl günstig. Ursachen, warum die Weibchen und nicht die Männchen umworben und zum Gegenstand des Kampfes werden. Stärkere Leidenschaften des männlichen Geschlechts. Durch die ganze Natur bis zu den niedersten Thieren

und Pflanzen ist der männliche Organismus aus leicht erklärbaren Ursachen beim Zeugen der active, der weibliche passiv. Dies Verhältniß ohne Zweifel unter natürlicher Zuchtwahl entstanden. — Das Vertauschen der Rolle beim Werben kein Beweis gegen die Theorie.

Die secundären Geschlechtscharaktere des Menschen haben eine auffallende Verwandtschaft mit denjenigen der höhern Säugethiere, wie aus folgenden Thatsachen genugsam hervorgehen wird.

Der Mann ist im allgemeinen bedeutend stärker, schwerer und größer als die Frau. Seine Muskulatur ist viel deutlicher ausgesprochen, springt viel mehr nach außen vor als beim Weib, was auch dem ungeübten Auge, z. B. bei einer Vergleichung des Borghese'schen Fechters mit der Venus vom Capitol, auffällt. Beim Mann springt die Augenbrauenleiste stärker nach außen vor als beim Weib. Sein Körper, namentlich das Gesicht, ist reichlicher behaart, seine Stimme hallt mächtiger und hat infolge der Brechung einen andern Ton. In manchen Stämmen weicht auch die Hautfarbe des Mannes von derjenigen des Weibes ab; bei den Europäern ist der Mann im allgemeinen von dunklerer Hautfarbe. Er ist muthiger, energischer, besitzt mehr Kampfeslust als die Frau. Man sagt auch, daß er erfinderischer sei, was jedoch, trotz der bisherigen Erfahrung, nach unserer Ansicht noch keineswegs erwiesen ist. Das Gehirn des Mannes ist absolut größer als das weibliche Gehirn, ob relativ größer, steht noch in Frage. Das Gesicht ist bei der Frau runder, Kiefer und Basis des Schädels kleiner, die Körperformen erscheinen im allgemeinen abgerundeter, das Becken ist breiter, die Brustgegend schmäler als beim Mann. Die Geschlechtsreife tritt beim Weib früher ein, ein Verhältniß, das auch bei einigen Quadrumanen mit Sicherheit ermittelt ist.

Die secundären Geschlechtscharaktere des Mannes entwickeln sich, wie bei den Thieren aller Klassen, nicht eher, als bis er fast geschlechtsreif ist. Castration in früher Jugend hemmt die Entwickelung der erstern, wie bei den Thieren. Knaben und Mädchen sind einander ähnlich, wie bei den Thieren die Jungen beiderlei Geschlechter, und sie gleichen viel mehr dem Weib als dem Mann. Wie bei nahe verwandten Thierspecies die Jungen bei weitem nicht so stark voneinander verschieden sind als die Erwachsenen, so sind auch beim Menschen die Jungen verschiedener Rassen in der Schädelbildung sehr

*) Quetelet, Reid, Burdach und Reclam verneinen diese Frage.

wenig verschieden, „sodaß Rassenverschiedenheiten am kindlichen Schädel nicht nachgewiesen werden können". Aehnlich verhält es sich mit den Farbendifferenzen der Haut, die an Neugeborenen verschiedener Rassen viel kleiner sind als bei den Erwachsenen derselben Rassen. Rücksichtlich der Behaarung, der Stimme, der Körperstärke und der Schwere existiren zwischen Mann und Weib der Gattung „Mensch" ganz analoge Differenzen, wie bei den Affen. Der Bart des Mannes ist in sehr vielen Fällen heller gefärbt als die übrigen Kopfhaare; Aehnliches wurde bei Affen beobachtet. Wie die Frauen aller Rassen weniger behaart sind als die Männer, so ist auch bei einigen Vierhändern das Weibchen auf der Unterseite des Körpers weniger behaart als das Männchen. Rücksichtlich der Kampfeslust und der Energie beim Männchen finden wir bei Mensch und Affen analoge Verhältnisse.

Ebenso wie bei den Thieren, so sind auch beim Menschen die secundären Geschlechtscharaktere äußerst variabel. Aus zahlreichen Messungen geht hervor, daß die Männer verschiedener Rassen viel mehr voneinander abweichen, als die Frauen derselben Rassen untereinander verschieden sind. „Diese Thatsache zeigt, daß, soweit diese Merkmale in Betracht kommen, es der Mann ist, welcher hauptsächlich seit der Zeit modificirt wurde, in welcher die Rassen von ihrer gemeinsamen und ursprünglichen Stammform divergirten." — Bart und Behaarung als secundäre Geschlechtscharaktere sind bei den verschiedenen Menschenrassen ungemein verschieden und variiren selbst innerhalb derselben Rasse ungemein stark. Bekanntlich gibt es bartlose Nationen und innerhalb der bebarteten Völker gelegentlich auch bartlose männliche Individuen.

Wie bei den Thieren, so finden auch bei barbarischen Nationen, z. B. bei den Australiern, der Frauen wegen beständig Kämpfe statt, und zwar zwischen den männlichen Individuen eines und desselben Stammes sowol, als zwischen verschiedenen Stämmen. Das galt wol von der ganzen Menschheit in frühern Zeiten ebenso wol als von den heutigen Barbaren im Naturzustande. Denken wir nur an die „schöne" Ursache des trojanischen Krieges und an die Verse des Horatius:

> Nam fuit ante Helenam cunnus deterrima belli
> Causa, sed ignotis perierunt mortibus illi,
> Quos venerem incertam rapientes more ferarum
> Viribus editior caedebat, ut in grege taurus.
>
> (Horatius, Satir, I, 3, 107 seq.)

„Bei den nordamerikanischen Indianern ist der Streit förmlich in ein System gebracht. Es hat bei diesem Volk, sagt Hearne, stets für die Männer der Gebrauch bestanden, um eine jede Frau, welcher sie ergeben sind, zu kämpfen, und natürlich führt der kräftigere Theil stets den Preis hinweg. Ein schwacher Mann, wenn er nicht ein guter Jäger und sehr beliebt ist, erhält selten die Erlaubniß, ein Weib zu halten, welches ein starker Mann seiner Beachtung für werth hält. Dieser Gebrauch herrscht in allen Stämmen und veranlaßt die Entwickelung bedeutenden Ehrgeizes unter der Jugend, welche bei allen Gelegenheiten von ihrer Kindheit an ihre Kraft und Geschicklichkeit im Ringen versucht.“ (Darwin, Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, II, 284.)

Es ist wahrscheinlich, daß manche secundäre Geschlechtscharaktere des Menschen schon von seinen thierischen Vorfahren erlangt und in der Folge auf ihn vererbt worden sind, eine Vermuthung, die sich unwillkürlich aufdrängt, wenn man die secundären Geschlechtscharaktere von anthropoiden (menschenähnlichen) Affen mit denjenigen des Menschen vergleicht. Es werden sich diese secundären Geschlechtscharaktere der menschenähnlichen, immer aber noch thierischen Vorfahren des Menschen auch in der Folge erhalten und zum Theil noch angehäuft haben, in jener langen Zeit, da der Mensch noch in einem barbarischen Zustande den Kampf ums Dasein kämpfte. „Die stärksten und kühnsten Männer werden am besten in dem allgemeinen Kampfe ums Leben Erfolg gehabt haben, ebenso wie sie am sichersten sich Frauen verschafften und so eine große Zahl von Nachkommen hinterließen.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 285.)

Es wird indessen schwer zu ermitteln sein, wie weit auch die natürliche Zuchtwahl nebst der geschlechtlichen bei der Entwickelung der secundären Geschlechtscharaktere im Spiele war. In manchen Fällen ist wol kaum eine scharfe Grenze zwischen natürlicher und sexueller Zuchtwahl zu ziehen, ein Umstand, den Darwin wol viel zu wenig beachtete, woraus sich einige fatale Widersprüche und manche unklare Demonstrationen in seinen Werken erklären lassen.

Darwin ist der Ansicht, „daß bei civilisirten Völkern die Entscheidung durch einen Kampf um den Besitz der Frauen lange aufgehört hat; andererseits haben der allgemeinen Regel zufolge die Männer stärker als die Frauen um ihre gemeinsame Subsistenz zu arbeiten; und hierdurch wird ihre größere Kraft erhalten worden sein“. (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 285.) Hier leuchtet

sofort ein, daß beiderlei Zuchtwahl, natürliche und sexuelle, zu gleicher Zeit thätig ist.

„Der Mann muß hinaus
Ins feindliche Leben,
Muß wirken und streben
Und pflanzen und schaffen,
Erlisten, erraffen,
Muß wetten und wagen,
Das Glück zu erjagen.“
(Schiller, Lied von der Glocke.)

Und der eine, ein kräftiger, guter Schwimmer, weiß trotz Sturm und Wellen sein Ziel zu erreichen; der andere, den Hindernissen nicht gewachsen, versinkt in dem reißenden Strome des Lebens. Hier also wiederum die Erhaltung des körperlich oder geistig Stärkern, der Untergang des Schwachen, mit einem Wort: das Princip der natürlichen Zuchtwahl!

Allein wir können diesen Kampf des Mannes um die Existenzmittel auch als eine besondere Form des Kampfes um das Weib betrachten, und dann erscheint jene natürliche Zuchtwahl indirect als sexuelle Zuchtwahl; denn der junge Bürger des modernen Staates muß auf legitime Nachkommenschaft verzichten, bis er im Stande ist, sich und zum mindesten auch einen Theil seiner künftigen Familie zu erhalten. Er muß sich zuerst ausweisen, daß er für sich und die Seinigen den Kampf ums Dasein aufzunehmen im Stande sei. Diesen Ausweis hat er mancherorts dem Staate gegenüber zu leisten; an andern Orten ist der Staat weniger streng, dagegen setzt sich die Gesellschaft an dessen Stelle. Das ist aber nichts anderes als geschlechtliche Zuchtwahl; denn der Schwachsinnige wird in der Regel dem geistig Bedeutendern, der Kränkliche, der Krüppel dem gesunden Mann, der Arme dem Reichen gegenüber, wie überall, so auch im Ringen um das Weib den Platz räumen müssen. Ersterm wird nur übrigbleiben, sich mit seinesgleichen fortzupflanzen und ein Geschlecht zu erzeugen, das durch Anhäufung dieser ungünstigen Merkmale den Keim des Todes in sich trägt, oder auf jede Nachkommenschaft zu verzichten.

Wenn der Mann in allem, was in den Bereich menschlicher Thätigkeit gehört, zu einer beträchtlichern Höhe gelangt, als das Weib dies bisjetzt zu thun vermochte, wenn er ein tieferer Denker, ein besserer Mathematiker, Künstler oder Techniker zu werden befähigt

ist als das Weib, so ist das wol nichts anderes als das Resultat einer Zuchtwahl, und zwar zum großen Theil einer geschlechtlichen Zuchtwahl.

Lassen wir hierüber erst Darwin das Wort. „Die Frau scheint vom Manne in Bezug auf geistige Anlagen hauptsächlich in ihrer größern Zartheit und der geringern Selbstsucht verschieden zu sein. Infolge ihrer mütterlichen Instincte entfaltet die Frau diese Eigenschaften gegen ihre Kinder in einem außerordentlichen Grade. — Der Mann ist Rival anderer Männer; er freut sich der Concurrenz und diese führt zum Ehrgeiz, welcher nur zu leicht in Selbstsucht übergeht. Diese letztern Eigenschaften scheinen sein natürliches und unglückliches angeborenes Recht zu sein. Es wird meist zugegeben, daß beim Weibe die Vermögen der Anschauung, der schnellen Auffassung und vielleicht der Nachahmung stärker ausgesprochen sind als beim Mann.“ (Abstammung des Menschen, II, 286.)

Der wichtigste Unterschied besteht nach Darwin darin, daß der Mann in allem weiter gelange, was „tiefes Nachdenken, Vernunft oder Einbildung oder blos den Gebrauch der Sinne und der Hände erfordert“.

„Wenn eine Liste mit den ausgezeichnetsten Männern, und eine zweite mit den ausgezeichnetsten Frauen in Poesie, Malerei, Sculptur, Musik (mit Einschluß sowol der Composition als der Ausübung), der Wissenschaft und Philosophie mit einem halben Dutzend Namen unter jedem Gegenstand angefertigt würden, so würden die beiden Listen keinen Vergleich miteinander aushalten.

„Wir können nach dem Gesetz der Abweichungen vom Mittel schließen, daß, wenn die Männer einer entschiedenen Ueberlegenheit über die Frauen in vielen Gegenständen fähig sind, der mittlere Maßstab der geistigen Kraft beim Manne über dem der Frau stehen muß.

„Die halbmenschlichen männlichen Urerzeuger des Menschen und die Männer im wilden Zustande haben viele Generationen hindurch miteinander um den Besitz der Weibchen gekämpft. Aber bloße körperliche Kraft und Größe werden nur wenig zum Siege beitragen, wenn sie nicht mit Muth, Ausdauer und entschiedener Energie vergesellschaftet waren. Bei socialen Thieren haben die jungen Männchen gar manchen Streit durchzumachen, ehe sie ein Weibchen gewinnen, und die ältern Männchen können ihre Weibchen nur durch erneute Kämpfe sich erhalten. Sie haben auch, wie beim Menschen,

ihre Weibchen ebenso wie die Jungen gegen Feinde aller Arten zu vertheidigen und um ihre gemeinsame Erhaltung zu jagen. Aber Feinde zu vermeiden oder sie mit Erfolg anzugreifen, wilde Thiere zu fangen und Waffen zu erfinden und zu formen, erfordert die Hülfe der höhern geistigen Fähigkeiten, nämlich Beobachtung, Vernunft, Erfindungsgabe und Einbildungskraft. Diese verschiedenen Fähigkeiten werden daher beständig auf die Probe gestellt und während der Mannheit bei der Nachzucht berücksichtigt worden sein; sie werden überdies während dieser selben Periode des Lebens durch Gebrauch gekräftigt worden sein. Folglich können wir in Uebereinstimmung mit dem oft erwähnten (bei der sexuellen Zuchtwahl der Thiere behandelten) Princip erwarten, daß sie mindestens die Neigung zeigen, in der entsprechenden Periode der Mannbarkeit hauptsächlich auf die männlichen Nachkommen überliefert zu werden. — Es ist in der That ein Glück, daß das Gesetz der gleichmäßigen Ueberlieferung der Charaktere auf beide Geschlechter allgemein durch die ganze Klasse der Säugethiere geherrscht hat, im andern Falle wäre es wahrscheinlich, daß der Mann in Bezug auf geistige Befähigung der Frau so viel überlegen worden wäre, wie der Pfauhahn in Bezug auf ornamentales Gefieder der Pfauhenne." (Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, II, 288.)

So weit Darwin. Gestatten wir uns über diese Frage einige kritische Bemerkungen, die um so eher gerechtfertigt sein mögen, als gerade heute die Frage der Gleichstellung der Geschlechter rücksichtlich der Erziehung und der Handhabung eines Berufs mehr als je debattirt wird.

Was zunächst jenen Satz betrifft, welcher die Behauptung aufstellt, als sei in der That das weibliche Geschlecht im allgemeinen, rücksichtlich der geistigen Befähigung, der Vernunft, Einbildungskraft, Erfindungsgabe, des künstlerischen Sinnes u. s. f., beträchtlich hinter dem männlichen Geschlecht zurück, so erscheint uns der Beweis hierfür keineswegs erbracht zu sein. Jener Vergleich der Listen der ausgezeichnetsten Männer und der hervorragendsten Frauen auf allen Gebieten menschlicher Wissenschaften und Künste ist unsers Erachtens gar nicht am Platz. Wie viele tausend Dichter und Dichterlinge gehen auf einen Goethe oder Schiller oder Shakspeare oder Dante? Wie viele Maler und Bildhauer auf einen Raphael, Michel Angelo, Rubens, van Dyck, Canova? Wie viele Componisten und ausübende Musikkünstler auf einen Mozart und Schubert? Wie viele haben

Mathematik studirt und docirt, bis ein Gauß, ein Laplace erschien? Und wie viele „speculative" Philosophen ohne jeglichen Gehalt gehen auf einen Kant? Welche Unzahl von Botanikern und Zoologen auf einen Linné, Cuvier, Decandolle? Und welche geringe Zahl von Frauen ist bis heute zum Studium all dieser Wissenschaften und Künste in dem Maße zugelassen oder angehalten worden, wie die Tausende und abermals Tausende von bevorzugten männlichen Individuen! Jene Listen könnten erst dann beweisende Kraft haben, wenn durch Generationen hindurch eine gleiche Anzahl Männer und Frauen zum Studium und zur Ausübung jener Disciplinen und Künste gleichmäßig erzogen und angehalten worden wären und wenn sich dann etwa herausstellte, daß auf 1000 männliche Concurrenten eine größere Anzahl hervorragender Köpfe und Pioniere der Wissenschaft sich ergäben, als auf eine gleiche Anzahl weiblicher Concurrenten. Nach alledem, was die Frauen bisjetzt geleistet oder vielmehr nicht geleistet haben, dürfen wir durchaus nicht schließen, daß sie im allgemeinen tiefer stehen als das männliche Geschlecht. Wenn der Physiologe Professor von Bischoff in München behauptet, „daß, seit wir eine Geschichte besitzen, die Frauen im großen und ganzen nicht daran gehindert waren, ihr Gehirn und ihre Intelligenz auszubilden, und auch wirklich in gleichem Schritt mit den Männern ausgebildet haben, soweit es ihre natürliche Anlage und Entwickelungsfähigkeit, über die niemand hinaus kann, möglich machte", wenn Bischoff weiter sagt: „Gerade, daß sie es nicht weiter brachten und nicht so weit als die Männer, beweist, daß dieses nicht die starke Seite ihrer Entwickelungsfähigkeit ist und nie sein wird"; so begreifen wir derlei Behauptungen von jenem Manne nicht, der ebenso gut als wir weiß, daß die Erziehung der Mädchen seit dem grauesten Alterthum bis in unser Jahrzehnt hinein eine ganz andere, minder günstige gewesen ist, als die Erziehung der männlichen Jugend. Man war und ist seit alters her gewohnt, die Mädchen weniger zur geistigen Arbeit anzuhalten als die Knaben, nicht etwa, weil erstere dazu weniger befähigt sind, denn dies ist nichts anderes als althergebrachtes Vorurtheil, sondern weil man sie zu etwas anderm bestimmen wollte, als die männliche Jugend. Bei allen Völkern, die ihre Jugend unterrichten ließen, war man bis zur Stunde gewohnt, die Mädchen viel früher der Schule und ihrer wohlthätigen Geistesgymnastik zu entziehen, als die männliche Jugend. Erst unser Jahrzehnt hat es erlebt, daß man z. B. weibliche Gymnasien, und gar

weibliche Universitäten errichtete. Das männliche Geschlecht hat bis heute die akademische Bildung und damit auch die Möglichkeit des Fortschritts auf geistigen Gebieten für sich allein in Anspruch genommen. Bischoff's weiteres Argument in folgenden Worten entbehrt also der Begründung: „Der Physiologe weiß auch, daß wir bei einer unendlichen Verschiedenheit der Einzelnen nur das mittlere Individuum zu charakterisiren im Stande sind. Auch hier hat die Geschichte ergeben, wie weit sich das einzelne weibliche Individuum über das mittlere zu erheben vermag, und sie weist auf wissenschaftlichem Gebiete keine neue Idee, keine neue Wahrheit, keine neue Entdeckung auf, welche einem weiblichen Gehirn entsprang. Wohl aber glaube ich — und da liegt ohne Zweifel auch in der Polemik von Professor von Bischoff gegen das Frauenstudium des Pudels Kern — daß die Geschichte einen großen Antheil der Frauen an der Entwickelung der Cultur im allgemeinen, auf dem Gebiete der Sittlichkeit, der Religion, der Aesthetik &c. nachzuweisen im Stande ist." (von Bischoff, Das Studium und die Ausübung der Medicin durch Frauen, Neue Züricher Zeitung, Nr. 379, 1872.)

Man kehre das Verhältniß um; man stecke die Knaben vom 12. oder 16. Lebensjahre an in die Küche oder setze sie an den Nähtisch, indeß man die intelligentern Mädchen Gymnasien, Industrieschulen, Kunstakademien und Universitäten besuchen läßt, man räume dem weiblichen Geschlecht alle bisjetzt vom Manne allein in Anspruch genommenen Rechte ein, man kneble die männliche Jugend durch Convenienz- und Staatsgesetze so, wie man bisher das weibliche Geschlecht gewaltsam oder mit seiner Einwilligung niedergehalten hat, und bald wird sich das Verhältniß dementsprechend auch in jenen Listen berühmter Individuen beider Geschlechter umkehren und der Physiologe Bischoff wird nach ein paar Generationen ganz begeistert vom weiblichen Gehirn und der Entwickelungsfähigkeit des schönen Geschlechts berichten.

Die socialen Verhältnisse von ehemals und jetzt, in barbarischen Zeiten wie heute, waren und sind also zum größten Theil derart, daß der Mann es ist, der am meisten seine Kräfte, seien sie physischer oder geistiger Natur, gebraucht, während das Weib diesem Kampf mehr entzogen bleibt. Dürfen wir uns deshalb wundern, wenn im allgemeinen, ob mit Recht oder Unrecht, über die geringere geistige Spannkraft des weiblichen Geschlechts geklagt wird? Müßten wir auch diese Inferiorität des Weibes gegenüber dem Manne

zugeben, so gelangten wir doch zu demselben Postulat im Interesse des weiblichen Geschlechts nicht blos, sondern der ganzen menschlichen Gesellschaft.

Die sociale Stellung des Weibes ist eine niedrigere als diejenige des Mannes. Die Frauenwelt beginnt sich dieses Uebels bewußt zu werden und wirft die Frage auf, die gleichzeitig auch von denkenden Forschern, ernsten Philosophen und weisen Staatsmännern reiflich erwogen wird: muß die Erziehung des weiblichen Geschlechts auch in Zukunft unter dem Niveau der geistigen Erziehung des männlichen Geschlechts zurückbleiben, oder ist es im Interesse der menschlichen Gesellschaft zu wünschen, daß es anders werde?

Ziehen wir die Natur und ihre Gesetze zu Rathe, so können wir den Drang nach der Emancipation des Frauengeschlechts erklärlich finden, keineswegs als krankhafte Erscheinung unserer socialen Verhältnisse tadeln, geschweige denn fürchten. Wir haben alle Ursache, dieselbe zu begrüßen.

Für unsere Ansicht sprechen folgende Gründe. Einmal ist bekannt und aller Welt geläufig, daß der Fortschritt des menschlichen Geschlechts nicht in einer vorwiegend physischen Vervollkommnung, z. B. im Zunehmen der Körperkraft, sondern in der Zunahme der Expansionskraft des Intellects besteht. Wir haben daher alle Anstalten zu treffen, diese Zunahme zu begünstigen. Dies geschieht aber nur dadurch, daß allen Gesunden, seien sie männlichen oder weiblichen Geschlechts, Gelegenheit gegeben wird, ihr Denkvermögen zu üben. Wenn Bischoff meint, das Weib habe in seinem bisherigen Verhalten bewiesen, daß es über eine gewisse Grenze seiner „natürlichen Anlagen und Entwickelungsfähigkeit" nicht hinauskäme, und, weil die Frauen „es bisher nicht weiter brachten, und nicht so weit als die Männer", so beweise dies, „daß dieses nicht die starke Seite ihrer Entwickelungsfähigkeit ist und nie sein wird", so muthet uns der in Vorurtheilen ganz merkwürdig befangene, sonst ganz ausgezeichnete Physiologe zu, an der Flexibilität der menschlichen Natur zu verzweifeln und die Behauptung, daß das Weib geistig weniger entwickelungsfähig sei als der Mann, gleichsam als Axiom hinzunehmen. Wir haben gezeigt, daß Bischoff's Beweisverfahren auf unzureichenden, misverstandenen oder unrichtig gedeuteten Thatsachen beruht. Jeder einfache Volksschullehrer wird Bischoff widersprechen, und jeder Lehrer an einer Mittel- oder Hochschule wird jene Behauptung als mit den Thatsachen in Opposition stehend zurückweisen.

Bei einer gehörigen Pflege des Intellects, einer bis ins Reifealter der Mannbarkeit geübten Geistesgymnastik, nimmt nicht allein der Intellect des Individuums zu, sondern es wird auch die Gehirnmasse in entsprechender Richtung modificirt und dadurch die Vererbung der erlangten größern Expansionskraft des Intellects begünstigt.

Wenn es wahr ist, daß seit historischen Zeiten die Schädelcapacität, beziehungsweise die Gehirnmasse cultivirter denkender Nationen größer geworden ist, so dürfen wir fast mit mathematischer Gewißheit erwarten, daß auch die Schädelcapacität des Weibes um so rascher steigen wird, je mehr wir unserm weiblichen Geschlecht Gelegenheit geben, auf geistigem Gebiet in die Arena zu treten und seine intellectuellen Kräfte mit den angeblich überlegenen männlichen Geistescapacitäten zu messen.

Aehnlich äußert sich Darwin in seiner „Abstammung des Menschen“ (II, 289): „Damit die Frau dieselbe Höhe wie der Mann erreiche, müßte sie in der Nähe ihrer Reifezeit zur Energie und Ausdauer und zur Anstrengung ihrer Vernunft und Einbildungskraft bis auf den höchsten Punkt erzogen werden; und dann würde sie wahrscheinlich diese Eigenschaften hauptsächlich ihren erwachsenen Töchtern überliefern.“

Wir wissen aber auch, daß geistig bevorzugte Väter ihre geistigen Capacitäten nicht allein auf die Söhne, sondern auch, wenn selbst in geringerm Maße, auf ihre Töchter vererben. Das Gleiche gilt von den Müttern, die ihre Anlagen und Fähigkeiten auch zum Theil auf die Söhne übertragen. Daraus ergibt sich bei eintretender Geistesemancipation der Frauen für das männliche Geschlecht ebenfalls eine erfreuliche Perspective, und man wird den künftigen männlichen Generationen Glück wünschen, wenn ihnen mehr geistig entwickelte Mütter zutheil werden, als den bisherigen Generationen.

Die Emancipation der Frauen kann nur noch eine Frage der Zeit sein, wie die Lösung der socialen Frage überhaupt, von der sie nur ein Bruchstück ist. Die ganze menschliche Species strebt nach Freiheit und Vervollkommnung. Letztere wird sich um so rascher vollziehen, je mehr die Schranken fallen, durch welche die Hälfte oder Dreiviertel der Gesellschaft in einer Art geistiger und physischer Sklaverei gehalten wird.

Lassen wir das Geschrei und den Jammer über das Verlorengehen der sogenannten Weiblichkeit! In solchen Zeiten, da große Fragen im Begriffe sind, gelöst zu werden, tritt naturgemäß eine

babylonische Sprachverwirrung ein und werden jeweilen alle Hebel in Bewegung gesetzt, der Neuerung halt zu gebieten und dem traditionellen Zopf seinen Schädel zu sichern. Das Weib wird Weib bleiben, auch wenn es ebenso klar und tief denken lernt wie der Mann. Daß es Weib bleiben wird, dafür hat die Natur gesorgt. Das Weib wird nicht zum Mann, auch wenn es aus der Küche oder dem Salon oder gar aus der Fabrik heraus und in die Hörsäle hineintritt, um seine Denkkräfte zu messen und zu stählen. Oder besteht das Wesen der Weiblichkeit nur im Kokettiren, im Prangen durch hübsche Toiletten, in dem obligaten Erröthen über die Dinge, die bisher nicht gerade in Salons besprochen werden? Oder besteht die Würde des Weibes in der üblichen Dosis Religion und Aberglauben, die uns Männern bei eingehenderm Studium der Wissenschaft so bald abhanden kommt? — Gewiß ist dieser letztere einer von denjenigen Punkten, welche in manchen Kreisen die Opposition gegen die Geistesemancipation der Frauen anfachen. Hinter das gemüthvolle Weib mit seiner oberflächlichen Verstandesbildung versteckt sich so gern und oft mit so großem Erfolg die Kutte und das Rauchfaß. Von dort aus findet die mystisch-penetrante Luft des Mittelalters so leicht in die ganze Gesellschaft Eingang. Die Miasmen machten sich überall bemerkbar. Unsere Zeit ist noch nicht frei davon und wird es so lange nicht werden, bis die Wissenschaft zum Eigenthum der Hausherrin geworden ist. Von ihr aus muß die Desinfection vollzogen werden.

Man hat behauptet, daß sich seit der Einführung des Christenthums und durch dieselbe die sociale Stellung des Weibes verbessert habe. Wie viel daran Wahres ist, wollen wir hier nicht untersuchen. (Würde man genau nachsehen, so könnte man finden, daß die Würdigung des Weibes durch die Lehren des Alten und Neuen Testaments keineswegs große Fortschritte machen konnte; denn im Alten Bund galt das Weib als Verführerin des Mannes, als „unrein“, als die Ursache, daß der Tod und die Sünde in die Welt gekommen, und im Neuen Bund wird diese sündige Eva keineswegs rehabilitirt. Der natürliche „Apfelbiß“ blieb das Verbrechen des Weibes, denn er mußte mit dem Versöhnungstod Christi gesühnt werden; das Weib erscheint im Neuen Testament keineswegs als ein dem Manne ebenbürtiges Familienglied; die Frau wird als nothwendiges Uebel dem Manne gestattet; sie soll ihm gehorchen und unterthan sein.) Vor der raschen Verbreitung des Christenthums war das Weib allerdings

bei den meisten Völkern des Abendlandes eine Sklavin oder ein Hausthier, das man mishandeln, tödten oder verkaufen durfte. Aber mit dem seitherigen Fortschritt auf allen Gebieten des menschlichen Culturlebens ging durchaus nicht Hand in Hand auch eine fortschreitende sociale Besserstellung des Weibes. Die Frau ist heute noch in beschämendem Maße rechtlos, sie ist eine allerdings meist freiwillige Sklavin, deren Herr sie, wenn's ihm gefällt, sehr oft gelinde behandelt. Sie hat sich im Laufe der Jahrhunderte an ihre niedrige Stellung gewöhnt; diese erscheint ihr als natürlich, auf göttlicher Ordnung begründet; darum will sie im Abendland heute noch nicht aus dieser Stellung heraus, bis sie schreiende Nothstände dazu nöthigen oder das leuchtende Beispiel anderer, die ein frauenwürdiges Dasein führen oder doch anstreben, zu etwas Besserm ermuthigen.

Einstweilen dürfen wir uns Glück wünschen, daß die Frauenemancipation wenigstens an hiesiger Stelle (an den Hochschulen Zürichs) auf dem Gebiete der Wissenschaft einen erfreulichen Anfang gemacht hat. Damit ist eine neue Abänderung innerhalb der menschlichen Species angezeigt, eine Abänderung, die ohne Zweifel der ganzen Gesellschaft zugute kommen wird. *)

Wir haben im Vorhergehenden die secundären Geschlechtscharaktere der beiden Geschlechter, soweit sie die sogenannten geistigen Eigenschaften des Individuums betreffen, etwas einläßlicher besprochen, um auch da den Irrthum und die traurigen Folgen falschverstandener Thatsachen und sociale Gebrechen bloßzulegen. Die nächste Zukunft wird diese Fragen weitläufiger in Erwägung ziehen. Es genüge an dieser Stelle, auf die Hauptpunkte aufmerksam gemacht zu haben!

Wir wenden uns zu den übrigen Punkten der sexuellen Zuchtwahl. Zu den secundären Geschlechtscharakteren des Mannes gehört auch seine kräftige, tiefe, gebrochene Stimme. „Der Mann scheint diese Verschiedenheit von seinen frühern Urerzeugern ererbt zu haben. seine Stimmbänder sind ungefähr ein Drittel länger als bei der Frau oder als bei Knaben, und Entmannung bringt bei ihm dieselbe Wirkung hervor, wie bei niedern Thieren; denn sie hält jenes hervortretende Wachsthum des Schildknorpels u. s. f. auf, welches die Verlängerung der Stimmbänder begleitet.“ (Darwin, Abstammung

*) Vgl. im Anhang dieses Werks die Notiz über Hedwig Dohm, „Die wissenschaftliche Emancipation der Frau“ (Berlin 1874), eine die gleiche Frage behandelnde Schrift, die während des Drucks unserer Schöpfungsgeschichte erschien.

des Menschen, II, 289.) Die Frage, auf welchem Wege der Zuchtwahl beim Manne sich die Stimme stärker entwickelt habe, ist nicht leicht zu beantworten. Wir können über diesen dunkeln Gegenstand einiges Licht erhalten, wenn wir uns in niedern Thierklassen umsehen und die Frage zu beantworten versuchen: auf welchem Wege überhaupt die Stimme, als Grundlage zur Sprache und Musik, erlangt worden ist.

„Alle luftathmenden Wirbelthiere besitzen nothwendigerweise einen Apparat zum Einathmen und Ausstoßen der Luft mit einer Röhre, welche fähig ist, an einem Ende geschlossen zu werden. Wenn daher die ursprünglichen Glieder dieser Klasse stark erregt und ihre Muskeln heftig zusammengezogen wurden, so werden beinahe sicher absichtslose Laute hervorgebracht worden sein, und wenn diese sich in irgendeiner Weise nutzbar erwiesen, können sie leicht durch die Erhaltung gehörig angepaßter Abänderungen modificirt oder intensiver gemacht worden sein.“ (A. a. O., S. 290.) Daß die starke Stimme des männlichen Frosches, welcher sie fortwährend zur Zeit der Paarung ertönen läßt, auf dem Wege der geschlechtlichen Zuchtwahl entstanden ist, darüber wird kaum mehr ein Zweifel bestehen. Bei den Schildkröten gibt nur das Männchen zur Zeit der Liebe einen Laut von sich. Aehnlich verhält es sich bei den männlichen Alligatoren, welche zur Brunstzeit brüllen und bellen. Welchen Nutzen die männlichen Vögel zur Paarungszeit aus ihrer Stimmkraft zu ziehen wissen, wurde früher schon besprochen.

Manche Säugethiere besitzen nur zur Paarungszeit eine Stimme, andere sind während des ganzen Lebens stimmfähig, gebrauchen aber ihre Stimmen während der Paarungszeit viel bedeutender als sonst. „Beide Geschlechter anderer Species oder allein die Männchen benutzen ihre Stimmen zu Liebesrufen. Erinnert man sich, daß die Männchen einiger quadrumanen Thiere viel mehr entwickelte Stimmorgane besitzen, als die Weibchen, und daß eine Art der Anthropomorphen (ein menschenähnlicher Affe, Hylobates agilis) eine ganze Octave musikalischer Töne erklingen läßt und, wie man wol sagen kann, singt, so scheint die Vermuthung nicht unwahrscheinlich, daß die Urerzeuger des Menschen, entweder die Männchen oder die Weibchen oder beide Geschlechter, ehe sie das Vermögen, ihre gegenseitige Liebe in artikulirter Sprache auszudrücken erlangt hatten, sich einander in musikalischen Tönen und Rhythmen zu bezaubern versuchten.“ (A. a. O., S. 296.)

Darwin wagt nicht, eine bestimmte Vermuthung als die wahrscheinlichere hinzustellen, ob die Frauen zuerst musikalische Kräfte erlangten oder ob es die Männer waren, welche auf dem Wege der geschlechtlichen Zuchtwahl die ersten musikalischen Talente zu entfalten lernten. Selbst die Frage der Priorität von Musik (rhythmischem Gesang) einerseits und artikulirter Sprache andererseits ist nicht entschieden. Darwin ist der Ansicht, „daß musikalische Töne und Rhythmus zuerst von den männlichen oder weiblichen Urerzeugern des Menschen erlangt wurden, zu dem Zwecke, das andere Geschlecht zu bezaubern. Hierdurch wurden musikalische Töne fest mit einigen der stärksten Leidenschaften verbunden, welche zu fühlen ein Thier fähig ist, und werden infolge dessen instinctiv oder durch Associationsbewegung benutzt, wenn starke Erregungen in der Rede ausgedrückt werden". Anderer Meinung ist Herbert Spencer, welcher glaubt, „daß die in der erregten Rede benutzten Tonfälle die Grundlage darbieten, von welchen sich die Musik entwickelt hat". (A. a. O., S. 295.)

Weitere Untersuchungen werden nöthig sein, ehe man über diesen dunkeln Punkt zum Abschluß gelangen kann.

Wir haben bei verschiedenen Thierklassen gesehen, daß die Schönheit des einen Geschlechts, z. B. bei vielen Vögeln, als secundärer Geschlechtscharakter wol nicht anders als durch geschlechtliche Zuchtwahl zu erklären ist. Dies muß uns auf die Frage leiten, ob nicht auch beim menschlichen Geschlecht während der Differenzirung aus dem thierischen Zustand in die verschiedenen jetzt noch lebenden Menschenrassen die Schönheit des einen oder andern Geschlechts einen Einfluß auf den Erfolg rücksichtlich der Erzeugung von Nachkommenschaft ausgeübt habe, ob also in dieser Richtung nicht auch manche Eigenthümlichkeit des Geschlechts und der Rasse auf dem Wege der sexuellen Zuchtwahl entwickelt worden sei? Diese Frage scheint leicht zu beantworten, ist es aber durchaus nicht; denn wer kennt die Sitten und Gebräuche unserer fernen Vorfahren, da diese im Begriff standen, aus der Thierheit sich langsam zu erheben und allmählich Menschen zu werden? Wer wäre im Stande, uns mit Sicherheit darüber Aufschlüsse zu geben, welche Momente bei der Wahl eines Gatten oder einer Gattin durch Hunderte von Generationen hindurch den Ausschlag gaben? — Wir werden in dieser Richtung umsonst nach maßgebenden Documenten forschen.

Wir wissen wohl, wie die menschliche Gesellschaft heute lebt und liebt; wir wissen, daß die meisten Dichter, Sänger und Literaten,

sogar die meisten Gelehrten, welche oft fast als die verkörperte abstracte Wissenschaft selbst erscheinen, das weibliche Geschlecht als das „schöne“ bezeichnen; aber wer weiß, ob sich diese Bezeichnung nicht ebenso gut auf das männliche Geschlecht übertragen würde, wenn die Frauen in demselben Maße die Presse beherrschten, wie heute die Männer. Die großen Kenner des Schönen, die Aesthetiker im engern Sinne, werden niemals einig, wenn es gilt, objectiv und aller Parteilichkeit bar die Frage zu entscheiden, wer von beiden den Comparativ „schöner“ verdiene, der classische Apollo oder die vielbesungene Aphrodite. Wie viel und wie wenig heute noch auf Schönheit gegeben wird, wenn es sich um die Wahl des Gatten handelt, das weiß jedermann zur Genüge. Unsere heutige civilisirte Gesellschaft kann uns daher für die obige Frage nur schlechten Aufschluß geben. Dagegen sind wegleitend die Sitten und Anschauungsweisen der noch jetzt lebenden Völker im wilden Naturzustande; denn sie leben heute noch eine Zeit durch, welche für die civilisirten Nationen tief in die vorgeschichtliche Vergangenheit zurückgreift. Darüber existirt kein Zweifel, daß unsere Väter und Mütter in der grauen vorhistorischen Zeit auf jener Civilisationsstufe gestanden haben, auf der heute noch die barbarischen Stämme der im Naturzustande lebenden Eingeborenen Afrikas und Amerikas leben. Darum ist das Studium der Lebensweise dieser letztern für uns von höchstem Interesse und wird uns in vielen Fällen ganz sicher darüber belehren, wo wir einst gestanden haben, ehe die sogenannte Weltgeschichte begann.

„Wenn gezeigt werden kann, daß die Männer aus verschiedenen Rassen Frauen vorziehen, welche gewisse charakteristische Eigenschaften besitzen, oder umgekehrt, daß die Frauen gewisse Männer vorziehen, dann haben wir zu untersuchen, ob eine derartige Wahl, durch viele Generationen hindurch fortgesetzt, eine irgendwie nachweisbare Wirkung auf die Rasse, entweder auf ein Geschlecht oder auf beide Geschlechter ausüben würde, wobei die letztere Alternative von der vorherrschenden Form der Vererbung abhängt.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 297.)

Wilde Eingeborene verschiedener Erdtheile verwenden die größte Aufmerksamkeit auf ihre persönliche Erscheinung. Die Vorliebe zum Ausschmücken ihres Körpers erscheint geradezu als Leidenschaft. Und welcher mannichfaltiger Mittel, oft der lächerlichsten Art, bedienen sie sich zu diesem Zwecke! Bald wird die Haut bemalt, bunt wie eine Tapete, bald werden die Haare ausgerissen, bald absonderlich gepflegt

und angeordnet, bald werden tiefe Schnitte ins Fleisch getrieben, um lächerliche Wundmale oder barocke Verstümmelungen von Weichtheilen zu veranlassen; bald sind es diese oder jene Organe, die, in besondere Formen gezwängt, monströs umgebildet werden; bald werden glänzende oder bunte Gegenstände an verschiedene Körpertheile befestigt, bald sind es die gegen die Unbilden des Wetters benöthigten Kleider, welche die lächerlichsten Modificationen erleiden.

In manchen Gegenden Afrikas ist es Sitte, die Augenlider schwarz, in andern die Nägel gelb oder purpurn zu färben. Mancherorts werden die Haare in verschiedenen Tönen colorirt, anderswo werden die Zähne schwarz, roth oder blau gefärbt. Auf den Malaiischen Inseln schämt sich jedermann, weiße Zähne „wie ein Hund" zu haben. Nicht ein einziges Land von den Polargegenden im Norden bis nach Neuseeland im Süden kann angeführt werden, in welchem die Eingeborenen sich nicht tätowirten. Wie in gewissen Studentenverbindungen kein Mitglied als ehrwürdig betrachtet wird, ehe etliche „Schmisse" im Antlitz sitzen, so gilt in arabischen Ländern keine Schönheit als vollendet, bis die Wangen oder Schläfe zerschlitzt sind. In Südamerika werden die Waden der Kinder nach der Mode des Landes formirt. Ebenso wurde in frühern Zeiten mancherorts in der Alten und Neuen Welt die Form des Schädels mit Gewalt verändert.

„Die Eingeborenen des obern Nils schlagen die vier Schneidezähne aus und sagen, sie wünschten nicht Thieren zu gleichen. — — In verschiedenen Theilen von Afrika und im Malaiischen Archipel feilen die Eingeborenen die Schneidezähne zu Spitzen wie die Sägezähne, oder durchbohren sie mit Löchern, in welche sie Klötzchen stecken." In allen Gegenden der Erde werden entweder die Ohren, oder die Nasenscheidewand, seltener die Nasenflügel oder die Lippen durchbohrt, um Ringe, Stäbchen, Federn, Krystalle und andere Zierathen einzufügen.

Der Frau von Sir Samuel Baker wurde von der Gattin eines Häuptlings in Latoaka zugemuthet, ihre Vorderzähne aus der untern Kinnlade herauszureißen und einen langen, zugespitzten, polirten Krystall in der Unterlippe zu tragen, um sich dadurch bedeutend zu verschönern.

Alle die verschiedenen äußern Körpertheile, welche in künstlicher Weise modificirt werden können, sind bald da, bald dort in den verschiedensten Gegenden der Erde modificirt worden, und zwar nur zu dem Zwecke, um sich zu schmücken und bewundern zu lassen oder um sich schrecklich zu machen.

R. Taylor berichtet von den Neuseeländern, daß es für die jungen Männer ein großer Punkt des Ehrgeizes sei, „schön tätowirte Gesichter zu haben, sowol um sich für die Damen anziehend, als im Kriege auffallend zu machen". — „In den meisten, aber nicht in allen Theilen der Welt sind die Männer bedeutender verziert als die Frauen, und oft in einer verschiedenen Weise; zuweilen, wenn auch selten, sind die Frauen beinahe gar nicht verziert." (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 301.)

Es leuchtet ein, daß die Wilden auch von der Schönheit der Frauen Notiz nehmen. Das wissen die letztern sehr gut und deshalb verwenden sie, wo es irgendwie angeht, selbst da, wo sie streng arbeiten müssen und zur Sparsamkeit gezwungen werden, viel Mühe und Aufwand auf ihre eigene Erscheinung. „Einige competente Beobachter haben den fürchterlich verbreiteten Gebrauch des Kindesmords zum Theil auf Rechnung des von den Frauen gehegten Wunsches geschrieben, ihr gutes Aussehen zu bewahren." (In unserm civilisirten Europa ist es bei vornehmen schönen Frauen seit langer Zeit Mode geworden, die eigenen Kinder nicht selbst zu stillen, sondern die Fütterung des Säuglings künstlich zu besorgen [Liebig's Kindernahrungsmittel] oder einer bezahlten Amme zu überlassen, um die Schönheit der Mutter nicht zu beeinträchtigen.)

Nun sind aber die Schönheitsbegriffe bei den verschiedenen Nationen und Menschenstämmen ebenso verschieden, als die Rassen selbst untereinander differiren. „Man frage einen nördlichen Indianer, was Schönheit sei, und er wird antworten: ein breites, plattes Gesicht, kleine Augen, hohe Wangenknochen, drei oder vier schwarze Linien quer über jede Wange, eine niedrige Stirn, ein großes breites Kinn, eine kolbige Hakennase, eine gelbbraune Haut und bis zum Gürtel herabhängende Mammae." So meldet ein bewährter Beobachter, Hearne, der eine Reihe von Jahren unter den amerikanischen Indianern lebte. — Im nördlichen Theil von China schätzt man an den Frauen ein breites Gesicht, hohe Wangenknochen, sehr breite Nasen und — — enorme Ohren. Es ist auch mit Recht darauf aufmerksam gemacht worden, daß in allen chinesischen Gemälden die Augen weit schräger gezeichnet sind als der Wirklichkeit entspricht, und dies wol nur zu dem Zwecke, um die volle Pracht und Schönheit dieser Stellung in Contrast zu setzen mit den Augen der außerchinesischen „Barbaren".

Die Steatopygie der Hottentottenfrauen ist bekannt. Wer einmal das Bild einer dieser Schönheiten gesehen hat, vergißt es sein Lebenlang nicht wieder. Diese Eigenthümlichkeit wird nach der Aussage bewährter Reisender von den Männern der hottentottischen Aphroditen bewundert. „Andrew Smith sah einmal eine Frau, welche für eine Schönheit gehalten wurde, und dieselbe war hinten so ungeheuer entwickelt, daß, als sie sich auf ebenen Boden niedergesetzt hatte, sie nicht aufstehen konnte und sich so weit fortziehen mußte, bis sie an einen Abhang kam. Manche von den Frauen in verschiedenen Negerstämmen sind ähnlich charakterisirt, und der Angabe von Burton zufolge sollen die Somalimänner ihre Frauen auf die Weise wählen, daß sie alle in eine Reihe stellen und diejenige auswählen, welche am meisten a tergo vorspringt. Nichts kann für einen Neger hassenswürdiger sein als die entgegengesetzte Form. (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 303.)

Die dunkelfarbigen Menschenstämme halten einen hellern Hautteint für häßlich. Sie malen den Teufel deshalb nicht schwarz, sondern weiß. Die Kaffern sind schwarzroth und chocoladenbraun. Ein gelehrter Europäer, der sich lange Zeit unter diesen Naturmenschen aufhielt, hat von einem unglücklichen Manne gehört, der so hell gefärbt war, „daß ihn kein Mädchen heirathen wollte“.

In einem südafrikanischen Stamme wurden, wie Galton berichtet, zwei schlanke hübsche Mädchen nicht bewundert, weil sie einen hellen Haut-Teint besaßen. Desgleichen gelten auf Java nicht weiße, sondern gelbe Mädchen als Schönheiten.

In einigen nordamerikanischen Stämmen erreicht das Kopfhaar eine enorme Länge. Ein Häuptling der Crows verdankte seine Stellung dem einzigen Umstande, daß er die längsten Haare unter allen Männern des Stammes besaß. Sie erreichten nämlich die Länge von 10 Fuß und 7 Zoll. Bei südamerikanischen Völkern gilt als die größte Strafe das Abschneiden des Haares. Allein es erscheint das Haar nur dort als Kopfschmuck, wo es die Schädelkapsel deckt, während seine Anwesenheit im Gesicht als abscheuliche Zuthat betrachtet und verpönt ist. Bei allen Eingeborenen Amerikas, vom Norden bis zum Süden, herrscht daher die Sitte, jedes Haar im Gesicht auszureißen. Die Indianer von Paraguay reißen sogar ihre Augenbrauen und Augenwimpern aus, um nicht „wie Pferde“ auszusehen. Auch die Kalmücken, Polynesier, einige Malaien und die Siamesen raufen consequent jedes der zerstreut im Gesicht stehenden

Haare aus. Die Neuseeländer sind bartlos und haben ein Sprichwort, „daß es für einen haarigen Mann keine Frau gibt".

Dagegen ist aller Welt bekannt, daß bärtige Rassen im Bart einen Schmuck sehen. Die Mohammedaner schwören „beim Barte des Propheten!" Bei vielen Menschenstämmen ist ein starker Bart der größte Stolz des Mannes. In Süddeutschland gibt es ein Sprichwort, welches unter Frauen herumgeht, „daß ein Kuß ohne Bart dasselbe sei, wie eine Suppe ohne Salz". — Ein altes Wort sagt uns bedeutungsvoll: „In seinen Göttern malet sich der Mensch." Nun vergleiche man die verschiedenen Göttergestalten, in welchen jedes heidnische Volk seine „schönsten" Ideale verherrlichen wollte, z. B. den griechischen Jupiter, den römischen Zeus, die assyrischen Gottheiten, die ägyptischen vergötterten Herrscher und die Bilder auf den zerstörten Monumenten Centralamerikas. Wie leicht gelangt man dabei zu der Ueberzeugung, daß die Ideen von Schönheit bei verschiedenen Völkern, sogar bei Culturvölkern enorm voneinander abweichen!

Bei sehr vielen Nationen finden wir die Tendenz vorherrschend, irgendeine natürliche und bewunderte Eigenthümlichkeit zu übertreiben. Beispiele liegen nach dem soeben Mitgetheilten zur Genüge auf der Hand. „Die Chinesen haben von Natur ungewöhnlich kleine Füße, und es ist wohlbekannt, daß die Frauen der obern Klassen ihre Füße verdrehen, um sie noch kleiner zu machen." — Unsere weißen Europäerinnen der Bühne und des Salons helfen zur Vermittelung und Verwirklichung des bekannten gepriesenen Colorits „wie Milch und Blut" mit rother und weißer Schminke nach.

Wie sehr der Mensch geneigt ist, gewisse Merkmale bis ins Extrem zu führen, das lehrt uns auch ein Blick in unsere Modejournale, in jene „unfehlbaren" Blätter, deren Gestalten und Figuren manchmal bedenklich an Hottentotten und andere „Barbaren" erinnern. Moden sind allerdings bei civilisirten Nationen sehr veränderlich; je civilisirter der Mensch, desto mehr huldigt er dem Wechsel. Die Moden sind dagegen bei den Wilden sehr beständig, was für den Gegenstand dieses Kapitels von großem Werth ist.

„Dr. Wilson spricht von den zusammengedrückten Schädeln verschiedener amerikanischer Rassen und fügt hinzu: derartige Gebräuche (die Schädelform künstlich zu modificiren) gehören zu den am wenigsten zu beseitigenden und überleben um lange Zeit den Anprall der Revolutionen, welche Dynastien wechseln und bedeutungsvollere

Nationaleigenthümlichkeiten beseitigen.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 309.)

Wir haben in einer frühern Vorlesung bei der Besprechung der künstlichen Zuchtwahl das gleiche Princip kennen gelernt. Alle künstlichen, blos des Schmuckes wegen gezogenen Culturrassen und Varietäten sind auf demselben Wege entstanden, welcher in den Gewohnheiten und Liebhabereien der verschiedenen Menschenrassen vorgezeigt ist. Wer Pflanzen oder Thiere züchtet, bewundert keinen mittlern Maßstab; er zieht immer extreme Abweichungen nach der beliebten Richtung hin den unbedeutendern Modificationen vor. Dies muß aber für die Entwickelung beim Abändern unserer eigenen Species in vielen Fällen natürliche Consequenzen nach sich gezogen haben. Denn wir anerkennen sogleich die Möglichkeit, daß der Mensch, welcher im Stande ist, Hausthiere und Culturpflanzen in verschiedene Rassen umzubilden durch die Ausübung einer rationellen Züchtung, auch fähig sein muß, sein eigenes Geschlecht durch Zuchtwahl zu modificiren. Die Hauptschwierigkeit des Nachweises einer solchen Zuchtwahl, die, soweit sie hier in Betracht kommt, nur eine sexuelle Zuchtwahl sein kann, liegt nun allerdings in dem Umstande, daß wir nicht einen einzigen oder nur wenige Züchter vor uns haben, sondern ebenso viele theils rationelle, theils unvernünftige Züchter, als Männer unternommen haben und unternehmen wollen, sich eine eigene Familie zu gründen. Die Züchtung einer neuen Rasse oder Unterrasse hängt demnach nicht vom Willen und Geschick eines einzigen, sondern von den dominirenden Sitten und Anschauungsweisen der ganzen Gesellschaft ab.

Nachdem wir soeben gesehen haben, daß bei allen Völkern im Naturzustande Zierathen und besondere Merkmale der äußern Erscheinung hochgeschätzt werden, namentlich daß sich die Tendenz bekundet, Extreme von Rassenmerkmalen zu bevorzugen, und daß endlich die Begriffe von menschlicher Schönheit ebenso verschieden sind, als die Rassenmerkmale selbst, haben wir uns in der Folge mit der Frage zu beschäftigen, ob durch das Vorziehen der mit solchen beliebten Merkmalen ausgestatteten Individuen bei der Wahl eines Gatten im Verlaufe vieler Generationen die Charaktere der Nachkommen sich allmählich wesentlich verändert haben. „Wenn irgendeine Veränderung hierdurch bewirkt worden ist, so ist es beinahe gewiß,

daß die verschiedenen Rassen verschieden modificirt sein werden, da jede ihren eigenen Maßstab der Schönheit hat." (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 312.)

Wir haben uns zunächst der Thatsache zu erinnern, daß die geschlechtliche Zuchtwahl bei civilisirten wie bei wilden Völkern durch mancherlei Ursachen gehemmt, ihre Thätigkeit in hohem Grade gestört wird. Ein Blick auf die uns umgebenden Verhältnisse wird diese Störung der sexuellen Selection bei Culturvölkern sofort zum Bewußtsein bringen.

Die sexuelle Zuchtwahl vollzieht sich nach natürlichen Principien. Wo aber gegen diese letztern gesündigt wird, tritt alsbald die rächende Hand der natürlichen Zuchtwahl ins Mittel, und das geschieht denn auch heute in sehr vielen Fällen zum Heil der menschlichen Gesellschaft oder der einzelnen Rasse immer da, wo eine künstliche Zuchtwahl an die Stelle der geschlechtlichen tritt.

Kein objectiver Beobachter wird uns widerstreiten, wenn wir sagen, daß bei einem großen Theile der civilisirten Gesellschaft den natürlichen Gesetzen der geschlechtlichen Zuchtwahl Hohn gesprochen wird. Man beobachte nur den Hergang bei der Gründung neuer Familien, wie er sich täglich in unserer nächsten Umgebung, zumeist bei jener Volksklasse vollzieht, die wir den „Mittelstand" nennen. Wie oft wird bei der Wahl des Ehegatten eine unnatürliche Concession auf Kosten der äußern Erscheinung und des geistigen Gehalts gemacht, allein zu dem Zweck, um in den Besitz todter Materie oder einer geehrten Stellung zu gelangen, oder auf bequeme Weise den Unbilden des herben Kampfes ums Dasein zu entgehen. Nicht umsonst klagen alle Idealisten über die Thatsache, daß der Kapitalstock, aus klingender Münze aufgebaut, zum Altar geworden ist, vor dem sich ein großer Theil unserer Gesellschaft bedingungslos niederwirft, um ein defectes Götzenbild, ein von der Natur zum Krüppel bestimmtes Individuum momentan anzubeten, aller rationellen Naturphilosophie Hohn sprechend, vergessend, daß die folgende Generation degeneriren müßte, wenn die ganze Gesellschaft zu solchem Mammondienst sich herbeiließe.

Zum Glück für die ganze Gesellschaft, so sagten wir, erscheint die rächende Nemesis in Gestalt jener unumstößlichen Wahrheit, daß alles vergänglich und einem ewigen Wechsel unterworfen ist. Reichthum in ungeschickten Händen ist wie das flüchtige Quecksilber zwischen den Fingern des spielenden Kindes. Die zweite oder dritte Generation

der blinden Mammonsdiener ist in den meisten Fällen physisch und moralisch so verkommen, daß eine fernere schädliche Zuchtwahl von ihr nicht mehr prakticirt werden kann. Dafür ist die Menschheit aber um einen Bruchtheil degenerirter Mitglieder reicher geworden, und jene gesunden Individuen, die der künstlichen Zuchtwahl zum Opfer fielen, sind für sie verloren. Die menschliche Species muß sich in andern Gesellschaftsklassen, die jene künstliche Zuchtwahl nicht üben, schadlos machen, wenn sie nicht unter das bisherige Niveau ihrer Qualität zurücksinken will.

Darwin berührt diese heikle Frage nur leise. Man kann sich allerdings darüber streiten, ob die Beantwortung derselben in den Kreis einer naturwissenschaftlichen Theorie hineingehöre oder nicht. Gewiß ist es eine sociale Frage, und sobald dies zugegeben wird, sind wir berechtigt, sie als naturwissenschaftliches Thema zu erklären. Dessenungeachtet beanspruchen wir nicht das Recht und die Pflicht, diese sociale Frage von der Naturforschung im engern Sinne beantworten zu lassen. Es werden zu deren Lösung mancherlei Leute mithelfen müssen, die nicht zu den sogenannten „Exacten" gehören. Uns fällt an dieser Stelle nur die Aufgabe zu, vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus einen weitern Punkt in unsern socialen Verhältnissen als „dunkel" angezeichnet zu haben und die Wohlthat einer Correctur in diesem Sinne zu vindiciren. Wir wiederholen, was an anderer Stelle schon angedeutet wurde, daß wir jede künstliche Zuchtwahl, so hoch und so tief sie in den verschiedenen Sphären des gesellschaftlichen Lebens sich geltend macht, als Uebel betrachten müssen, daß die Einschränkung dieses verderblichen Princips zur Naturnothwendigkeit wird.

Darwin gibt also zu, daß die sexuelle Zuchtwahl innerhalb civilisirter Völker zum großen Theil in ihrer Thätigkeit gestört wird. Dagegen fährt er fort: „Es ist indessen Grund zu glauben vorhanden, daß geschlechtliche Zuchtwahl bei gewissen civilisirten oder halbcivilisirten Nationen doch eine Wirkung geäußert hat. Viele Personen sind, und wie es scheint mit Recht, davon überzeugt, daß die Glieder unserer Aristokratie, wobei ich unter diesem Ausdruck alle wohlhabenden Familien mit umfasse, in welchen Primogenitur (Erstgeburtsrecht) seit lange geherrscht hat, weil sie viele Generationen hindurch aus allen Klassen die schönern Frauen zu ihren Weibern sich erwählt haben, dem europäischen Maßstabe von Schönheit zufolge schöner geworden sind als die mittlern Klassen; doch sind die mitt-

lern Klassen in Bezug auf vollkommene Entwickelung des Körpers unter gleich günstigen Bedingungen." (Abstammung des Menschen, II, 313.)

Nach des alten Reisenden Chardin's Beschreibung der Perser „ist ihr Blut jetzt durch häufige Vermischung mit den Georgiern und Circassiern, welche in Bezug auf persönliche Schönheit die ganze Welt übertreffen, in hohem Grade veredelt. Es ist kaum ein Mann von Rang in Persien, welcher nicht von einer georgischen oder circassischen Mutter geboren wäre".

Lawrence schreibt in seinen Vorlesungen über Physiologie (1822) die Schönheit der höhern Klassen in England dem Umstande zu, daß die Männer lange Zeit durch viele Generationen hindurch die schönern Frauen gewählt haben.

Quatrefages führt in der „Revue des Cours scientifiques" (October 1868, S. 721) die noch heute sehr gerühmte Schönheit der Frauen von San-Giuliano in Sicilien auf jene Zeit zurück, da die schönsten Frauen von ganz Griechenland aufgesucht wurden, um den Tempel der Venus Erycina in San-Giuliano als Priesterinnen zu bedienen. Wer das genußsüchtige classische Alterthum kennt, der weiß, daß diese Priesterinnen nichts weniger als vestalische Jungfrauen waren, sondern Nachkommenschaft hinterließen.

Die Jollofs, ein Negerstamm an der afrikanischen Westküste, sind „wegen ihrer gleichförmigen schönen Erscheinung merkwürdig". Als einer dieser Leute gefragt wurde, woher es komme, daß ein jeder von ihnen so schön aussehe, nicht blos die Männer, sondern auch die Frauen, da antwortete der Gefragte: „Das ist leicht zu erklären, es ist stets unser Gebrauch gewesen, unsere schlecht aussehenden Sklaven auszusuchen und zu verkaufen." Weibliche Sklaven werden bei allen Wilden als Concubinen gehalten, und es ist leicht einzusehen, daß bei lange fortgesetzter Beseitigung der häßlichen Frauen die Rasse ebenso gut verschönert werden muß, als dies bei der Züchtung von Hausthieren geschieht.

Wenden wir uns zu den Ursachen, welche die Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl bei Wilden hindern oder hemmen, so begegnen wir (nach Darwin) zunächst folgenden:

1) Communale Heirathen. Es existiren heute noch Stämme, bei denen alle Männer und Frauen untereinander Ehegatten sind und nach dem Urtheil der Gelehrten, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, soll das communale Heirathen die ursprüngliche und

allgemeine Form auf der ganzen Erde gewesen sein, mit Einschluß der Heirathen zwischen Brüdern und Schwestern.

„Solange das Paaren des Menschen oder irgendeines andern Thieres aber dem Zufall überlassen ist, ohne daß von einem der beiden Geschlechter eine Wahl ausgeübt würde, kann offenbar keine geschlechtliche Zuchtwahl vorkommen, und es wird auf die Nachkommen keine Wirkung dadurch hervorgebracht, daß gewisse Individuen über andere bei ihrer Bewerbung einen Vortheil haben.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 315.)

So viel ist gewiß, daß die jetzt lebenden Wilden äußerst ausschweifend und die ehelichen Bande äußerst locker sind; aber trotz alledem werden wir kaum schließen dürfen, daß selbst bei vorherrschenden communalen Heirathen eine geschlechtliche Zuchtwahl nicht habe stattfinden können. Darwin selbst, der diesen Gegenstand etwas weitläufiger bespricht, zweifelt stark daran, daß die ursprünglichen Männer und Frauen vollständig vermischt durcheinander lebten. „Nach den socialen Gewohnheiten des Menschen, wie er jetzt existirt, und nach dem Umstande zu schließen, daß die meisten Wilden polygam leben, ist die wahrscheinlichste Ansicht die, daß der Mensch ursprünglich in kleinen Gesellschaften lebte, jeder mit so viel Frauen, als er unterhalten und erlangen konnte, welche er eifersüchtig gegen alle andern Männer vertheidigt haben wird; oder er kann mit mehrern Frauen für sich allein gelebt haben, wie der Gorilla.“ (Abstammung des Menschen, II, 318 und 319.)

2) Kindesmord ist jetzt noch auf der ganzen Erde häufig und war in frühern Zeiten ohne Zweifel noch viel häufiger und weiter verbreitet. Die Ursache dieser Barbarei bei den Wilden liegt zumeist in der Meinung oder richtigen Ueberzeugung der Aeltern, resp. der Mutter, daß sie sich selbst und ihre Kinder nicht zu erhalten vermögen. Bei civilisirten Völkern kommt Kindesmord ziemlich häufig aus denselben Gründen vor, namentlich bei außerehelichen oder unehelichen Geburten, wo der Staat die Last des Unterhalts allein auf die Schulter der unglücklichen Mutter legt; nicht selten treibt die Verzweiflung über die „verlorene Ehre“ bei solchen Müttern zum Kindesmord; allein trotzdem ist derselbe, wie er heute noch bei Culturvölkern erscheint, kaum von Einfluß auf die Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl. Unsere Gesellschaft betrachtet ihn als Verbrechen und hat ihn auf ein Minimum reducirt. Anders bei den Wilden.

Azara berichtet, daß manche Stämme Südamerikas so viele Kinder beiderlei Geschlechts umbrachten, daß sie beinahe ausstarben.

„Auf den polynesischen Inseln hat man Frauen gekannt, welche von vier oder fünf bis selbst zu zehn ihrer Kinder getödtet haben, und Ellis konnte nicht eine einzige Frau finden, welche nicht wenigstens ein Kind getödtet hatte. — — In den meisten Fällen wird eine größere Anzahl weiblicher als männlicher Kinder zerstört; denn offenbar sind die letztern für den Stamm von dem größten Werthe, da sie, wenn sie erwachsen sind, die Vertheidigung unterstützen und sich selbst unterhalten können. Aber die von den Frauen empfundene Mühe beim Aufziehen der Kinder, der damit in Verbindung stehende Verlust ihrer Schönheit, der höhere Werth und das glücklichere Geschick der Frauen, wenn sie wenig an Zahl sind, werden von den Frauen selbst und von verschiedenen Beobachtern als weitere Motive für den Kindesmord angeführt. In Australien, wo das Tödten weiblicher Kinder noch häufig ist, schätzte Sir G. Grey das Verhältniß eingeborener Frauen zu den Männern auf 1 : 3, andere bestimmen es auf 2 : 3. In einem Dorfe an der östlichen Grenze von Indien fand Oberst Macculloch nicht ein einziges Mädchen.“ (Abstammung des Menschen, II, 320.)

Wenn, was ziemlich wahrscheinlich ist, in frühern Zeiten der Kindesmord häufig prakticirt wurde, so ergibt sich daraus leicht die Erklärung für eine alte Gewohnheit mancher wilden Stämme, sich die Frauen eines benachbarten Stammes einzufangen und zu rauben. Daß bei dem Gebrauch, sich die Frau bei einem andern Stamme entweder durch List oder Gewalt zu holen, geschlechtliche Zuchtwahl, soweit sie die Auswahl der Frauen betrifft, nicht wohl stattfinden konnte oder kann, versteht sich fast von selbst. Man wird sich beim Rauben mit dem ersten besten Individuum begnügt haben und froh gewesen sein, bei der Jagd auf ein Weib nicht leer zurückkehren zu müssen. Die Seltenheit der Frauen, eine Folge des Tödtens weiblicher Kinder, führte mancherorts zur Polyandrie (Vielmännerei), die gegenwärtig noch in mehrern Theilen der Erde in Gebrauch ist. Dabei kann von einer Auswahl der Frau durch die Männer keine Rede sein. Die häßlichste wird am Ende ihre Partie oder ihre Partien machen. Dagegen ist geschlechtliche Zuchtwahl, ausgeübt durch die wählende Frau, wohl in der Sphäre des männlichen Geschlechts möglich, wenn auch nicht von nachhaltigen Resultaten begleitet (vgl. Darwin, Abstammung des Menschen, II, 322).

3) Es kann die Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl gehemmt oder gehindert werden auch durch frühe Verlobungen.

Es besteht nicht allein bei manchen Fürstenhäusern civilisirter Völker, sondern bei ganzen Menschenstämmen im wilden Naturzustande der Gebrauch, die Frauen schon im Kindesalter zu verloben. Daß dabei die sexuelle Zuchtwahl gehemmt oder unter Umständen geradezu verhindert werden kann, leuchtet sofort ein; allein es führt dieser unnatürliche Gebrauch in Australien, Amerika und andern Erdtheilen doch häufig dazu, daß die anziehendern Frauen später von den kraftvollern Männern und Ehegatten gestohlen oder mit Gewalt entführt werden, in welchen Fällen sexuelle Zuchtwahl ohne Zweifel thätig ist.

4) Niedrige sociale Stellung der Frauen und Sklaverei bei Wilden. Wo, wie es in großen Städten der civilisirten Welt der Fall ist, ein großer Bruchtheil der männlichen Gesellschaft sich des Heirathens enthält und ein ebenso großer oder noch größerer Bruchtheil des weiblichen Geschlechts infolge der traditionellen niedrigen socialen Stellung dazu gezwungen wird, sich der Prostitution in die Arme zu werfen, oder wo, wie es bei den meisten Wilden der Fall ist, die Frau als Sklavin oder Lastthier betrachtet wird, da kann man wol kaum von einer ungehemmten Thätigkeit der sexuellen Zuchtwahl reden. Es ist dies einer der dunkelsten Punkte unserer socialen Verhältnisse. Er gehört mit zu den vielen Problemen, welche der Humanität der Zukunft zur Lösung aufbewahrt sind.

Es ist äußerst schwierig zu ermitteln, welchen Antheil die sexuelle Zuchtwahl beim Entwickelungsproceß des Menschengeschlechts in frühern Zeiten genommen hat, denn es fehlen uns aus jener Zeit, da die Differenzirung der Menschenrassen vor sich ging, diesbezügliche authentische Berichte. Ohne Zweifel kam die natürliche Zuchtwahl in Verbindung mit der sexuellen Selection ins Spiel. Bei eintretenden Hungersnöthen oder im Kampfe mit äußern Elementen werden die kraftvollsten und fähigsten Männer die andern überlebt und im Werben um kräftige und anziehende Weiber den besten Erfolg gehabt haben. Wir wissen nicht, ob von den oben angeführten Ursachen immer die eine oder die andere oder vielleicht mehrere zugleich in frühern Zeiten hemmend auf die Thätigkeit der sexuellen Zuchtwahl eingewirkt haben. Es ist dies jedenfalls sehr unwahrscheinlich und wir dürfen annehmen, daß in verschiedenen Zeiten das eine oder das andere Geschlecht durch Generationen hindurch eine geschlechtliche Zuchtwahl ausgeübt hat, und „wenn den Frauen ebenso

wie den Männern gestattet wurde, irgendwelche Wahl auszuüben, so werden beide Geschlechter sich ihren Gatten gewählt haben, und zwar nicht um geistige Reize oder großen Besitz oder sociale Stellung, sondern beinahe einzig und allein der äußern Erscheinung nach. Alle Erwachsenen werden sich verheirathet oder gepaart haben, und sämmtliche Nachkommen, soweit das möglich war, werden aufgezogen worden sein, sodaß der Kampf um die Existenz periodisch (durch eintretende Hungersnoth) bis zu einem extremen Grade hart gewesen sein wird. Es werden daher während dieser Urzeit alle Bedingungen für geschlechtliche Zuchtwahl viel günstiger gewesen sein als in einer spätern Periode, wo der Mensch in seinem intellectuellen Vermögen vorgeschritten, aber in seinen Instincten zurückgegangen war. Was für einen Einfluß daher auch geschlechtliche Zuchtwahl in Bezug auf Hervorrufung von Verschiedenheiten zwischen den Rassen des Menschen gehabt haben mag, ebenso wie zwischen dem Menschen und den höhern Quadrumanen, so wird dieser Einfluß in einer sehr weit zurückliegenden Periode viel mächtiger gewesen sein als heutigentags." (Abstammung des Menschen, II, 323, 324.)

Suchen wir uns die Art und Weise der Wirksamkeit geschlechtlicher Zuchtwahl unter verschiedenen gegebenen Verhältnissen zu vergegenwärtigen, so tritt uns als einfachster Fall derjenige entgegen, wo die Polygamie gestattet ist. Es leuchtet sofort ein, daß die stärksten und lebenskräftigsten Männer, diejenigen, welche am erfolgreichsten ihre Familien vertheidigen und für dieselben jagen konnten, die Anführer und Häuptlinge, welche mit den besten Waffen ausgestattet waren und über das größte Besitzthum, z. B. über die größte Zahl der beim Jagen so wichtigen Hunde oder über andere Thiere verfügten, beim Aufziehen einer größern oder mittlern Anzahl von Nachkommen glücklicher gewesen sind als die schwächern, ärmern und niedern Glieder desselben Stammes. Diese Männer haben ohne Zweifel die anziehendern Frauen wählen können. Jetzt noch halten die meisten Häuptlinge der wilden Stämme mehr als eine Frau, und bis in die neueste Zeit übte jeder Häuptling auf Neuseeland das Recht, sich „beinahe jedes Mädchen, welches hübsch war oder hübsch zu werden versprach", zu reserviren. Nach C. Hamilton's Aussage in der „Anthropological Review" (Januar 1870) haben die Kaffernhäuptlinge allgemein die Auswahl aus den Frauen in einem Umkreis von vielen Meilen, und sind äußerst bedacht darauf, ihre Privilegien festzuhalten. (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 324.)

Nach dem, was wir über die Wirkung einer fortgesetzten künstlichen Zuchtwahl bei Hausthieren erfahren haben, muß mit Gewißheit geschlossen werden, daß bei polygamisch lebenden Menschenstämmen, wo der Häuptling solche Rechte in Anspruch nimmt, wie eben angeführt wurde, die sexuelle Zuchtwahl vollkommen thätig sein kann. Es werden nach den diversen Begriffen über die Schönheit der Frauen bei dergleichen Menschenstämmen ganz unbewußt beliebte Merkmale viel eher zur Fortpflanzung, Vererbung und Anhäufung gebracht, als minder beliebte Charaktere. Es würde, wie Darwin gewiß mit Recht betont, ein unerklärlicher Umstand sein, wenn die Auswahl der anziehenden Frauen durch die kraftvollern Männer eines jeden Stammes, welche im Mittel eine größere Zahl von Kindern aufziehen würden, nicht nach dem Verlaufe vieler Generationen in gewissem Grade den Charakter des Stammes modificirt haben würde.

Darwin weist in Citaten von verschiedenen Autoren nach, daß bei den Wilden die Frauen sich durchaus nicht in so vollständig unterwürfigem Zustande bezüglich des Heirathens befinden, wie man glauben möchte. Er constatirt, daß auch die Frauen bei manchen Stämmen eine Wahl treffen, daß sie Männer, welche sie vorziehen, verführen, daß sie zuweilen diejenigen, welche sie nicht leiden mögen, entweder vor oder nach der Heirath verwerfen können.

„Eine Vorliebe seitens der Frauen, welche in irgendeiner Richtung stetig wirkt, wird schließlich den Charakter des Stammes afficiren, denn die Weiber werden allgemein nicht blos die hübschern Männer je nach ihrem Maßstabe von Geschmack, sondern diejenigen wählen, welche zu einer und derselben Zeit am besten im Stande sind, sie zu vertheidigen und zu unterhalten. Derartige gut begabte Paare werden im allgemeinen eine größere Zahl von Nachkommen aufziehen, als die weniger gut begabten. Dasselbe Resultat wird offenbar in einer noch schärfer ausgesprochenen Weise eintreten, wenn auf beiden Seiten eine Auswahl stattfindet, d. h. wenn die anziehendern und zu derselben Zeit auch kraftvollern Männer die anziehendern Weiber vorziehen und umgekehrt auch wieder von diesen vorgezogen werden. Und diese beiden Formen von Auswahl scheinen factisch bei der Menschheit, mag es nun gleichzeitig oder nicht gleichzeitig geschehen sein, besonders während der frühern Perioden unserer langen Geschichte eingetreten zu sein." (Abstammung des Menschen, II, 329.)

Es wäre nun schließlich noch nachzuweisen, daß die Differenzirung von Rassenmerkmalen wirklich unter dem Einflusse der sexuellen Zuchtwahl sich vollzogen hat oder vollzogen haben mußte. Dergleichen Merkmale, welche nicht allein die Rassen voneinander unterscheiden, sondern auch den Menschen von allen höhern Säugethieren auszeichnen, sind z. B. die mehr oder weniger vollständige Abwesenheit der Haare am Körper und die Verschiedenheit der Hautfarbe. Darwin widmet dem ersten dieser beiden Merkmale, der Nacktheit des menschlichen Körpers, einige der interessantesten, aber wol auch der heikelsten Seiten seines Werks über die Abstammung des Menschen, und wol kein anderer Abschnitt jenes Buchs ist mehr angegriffen und der eifrigsten Kritik unterzogen worden, als seine Hypothese über das Nacktwerden des Menschen.

Wir geben im folgenden das Résumé seiner Deductionen, um unsern Lesern Darwin's Ansicht auch über diesen dunkeln Punkt nicht vorzuenthalten. Bekanntlich werden die Menschen aller Rassen nackt geboren und bleiben die meisten Körpertheile während des ganzen Lebens aller schützenden Haarbekleidung bloß. „Allein aus dem Vorhandensein des wolligen Haares oder des Lanugo am menschlichen Fötus (namentlich während des fünften Schwangerschaftsmonats) und der rudimentären über den Körper zerstreuten Haare während des geschlechtsreifen Alters können wir schließen, daß der Mensch von irgendeinem behaarten Thiere abstammt, welches behaart geboren ward und Zeit seines Lebens so blieb." — Da nun, wie leicht einzusehen ist, die Nacktheit der Haut keinen directen Vortheil gebracht hat, sondern eher als Nachtheil für den Menschen betrachtet werden muß, so kann also der menschliche Körper nicht durch natürliche Zuchtwahl seiner Haarbedeckung entkleidet worden sein. „Das Fehlen von Haar am Körper ist in einem gewissen Grade ein secundärer Sexualcharakter; denn in allen Theilen der Welt sind die Frauen weniger behaart als die Männer. Wir können daher vernünftigerweise vermuthen, daß dies ein Charakter ist, der durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangt wurde."

Darwin verweist auf die nackten Gesichter und andere nackte Körpertheile von Affen, deren Nacktheit, wie wir aus manchen Gründen schließen dürfen, durch geschlechtliche Zuchtwahl als Zierde erlangt wurde, „damit die Farbe der Haut vollständig entfaltet werden könne".

„Da die Frau einen weniger behaarten Körper hat als der Mann,

und da dieser Charakter allen Rassen gemeinschaftlich zukommt, so können wir schließen, daß unsere weiblichen halbmenschlichen Urerzeuger wahrscheinlich zuerst des Haars entkleidet wurden, und daß dies zu einer äußerst entfernt zurückliegenden Zeit eintrat, ehe noch die verschiedenen Rassen von einer gemeinsamen Stammform sich abzweigten." Durch Vererbung während dieser fortgesetzten geschlechtlichen Zuchtwahl wurde der Mangel an haariger Bekleidung der Haut nicht allein auf das weibliche, sondern auch auf das männliche Geschlecht übertragen, ähnlich wie das durch geschlechtliche Zuchtwahl von männlichen Vögeln erlangte prächtige Gefieder in manchen Fällen auch auf das Weibchen vererbt wurde. Nun könnte man allerdings einwenden, daß der Verlust des Haars, weil gegen die Unbilden des Wetters von Nachtheil, durch natürliche Zuchtwahl hätte verhindert werden müssen; allein wir wissen, daß geschlechtliche Zuchtwahl oft stärker ist als natürliche Zuchtwahl. Das prächtige Gefieder männlicher Vögel ist für diese im Kampfe ums Dasein gewiß in sehr vielen Fällen von Nachtheil, weil Raubthiere viel eher auf diese männlichen Vögel aufmerksam werden, als auf die weniger auffallenden Weibchen, und sehr oft die enorm entwickelten Schmuckfedern der Männchen eine schleunige Flucht verhindern. Dabei dürfen wir uns auch an das neuseeländische Sprüchwort erinnern, „daß es für einen haarigen Mann keine Frau gibt". Nichterfolg im Werben um den Gatten bedeutet soviel als Sterben ohne Nachkommen; während der geringe Nachtheil einer schlechten Körperbekleidung infolge Nacktwerdens der Haut noch keineswegs Nichterfolg im Kampf ums Dasein, also noch keineswegs Ausrottung durch natürliche Zuchtwahl bedeutet. Sodann dürfen wir uns daran erinnern, daß die Differenzirung des Menschgeschlechts aus seinem affenähnlichen Zustand in jener frühen Zeit stattfand, da die Temperatur unserer Erde noch nicht so stark abgekühlt war wie jetzt, und daß jene Menschwerdung ohne Zweifel sich unter einem milden, wenn nicht gar unter einem tropischen Klima vollzog, wo der Verlust der Hauthaare nicht jenen großen Nachtheil bedeuten konnte, den der Mensch unserer Zeit unter den gemäßigten und kalten Himmelsstrichen in seiner Nacktheit gegenüber den andern mit Haaren bekleideten Thieren empfindet.

Rücksichtlich des Bartes und des stärkern Behaartseins der Männer im Vergleich zu den Frauen, äußert sich Darwin folgendermaßen: Bei den Affen haben die Männchen wahrscheinlich den Bart

auf dem Wege der geschlechtlichen Zuchtwahl erlangt und in manchen Fällen auch auf die Weibchen vererbt. „Wir wissen durch Eschricht, daß beim Menschen sowol der weibliche als der männliche Fötus am Gesichte mit vielen Haaren versehen ist, besonders rings um den Mund, und dies deutet darauf hin, daß wir von einem Urerzeuger abstammen, dessen beide Geschlechter mit Bärten versehen waren. Es scheint daher auf den ersten Blick wahrscheinlich zu sein, daß der Mann seinen Bart von einer sehr frühen Periode her behalten hat, während die Frau ihren Bart zu der nämlichen Zeit verlor, als ihr Körper beinahe vollständig von Haaren entblößt wurde." (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 334.)

Es ist aus dem Angeführten ersichtlich, daß die Frage, auf welche Weise und nach welchen Principien die Nacktheit des menschlichen Geschlechts aus dem Behaartsein des thierischen Vorfahren resultirt sei, eine noch ziemlich dunkle Partie der Descendenztheorie darstellt. Darwin selbst ergeht sich hier meist nur in Vermuthungen; aber das berechtigt uns und andere keineswegs dazu, über die Selectionstheorie deshalb wegwerfende Kritiken zu machen oder Darwin leichtsinnig vorzuwerfen, er habe aller Logik Hohn gesprochen und sei bei seiner Behandlung des Menschen inconsequent geworden. (Einen Kritiker dieser Art haben wir in Dr. Albert Wigand, Professor der Botanik in Marburg, der in einem voluminösen Werke: „Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's", 1874, mit großer Mühe darzulegen versucht, wie Darwin sich selbst widerspreche. Wer Darwin's Werke studirt hat, wird alsbald finden, daß Wigand's Liebesmühe umsonst war. Wigand gibt überall in seinem Werke allzu deutlich zu erkennen, daß er von Vorurtheilen geblendet ist; er sieht in Darwin's Arbeiten fast allenthalben zahllose Fehler und Widersprüche, wo durchaus keine zu finden sind, sofern man objectiv prüft. Ja, Wigand läßt sich sogar herbei, Darwin Behauptungen unterzuschieben, die derselbe nie und nirgends gemacht hat. Leider kommen wir zu dem Verdachte, diese kritische Arbeit von Wigand sei nicht mit dem aufrichtigen Sinne abgefaßt, wie man es von einem wissenschaftlichen Manne fordern kann. Allerdings spielt die Religion hier wieder eine große Rolle, und wenn es mitunter verdächtig zugeht, so befremdet uns dies nicht mehr. Partout la même chose!

Auch über die Entstehung der Verschiedenheit der Hautfarbe verschiedener Menschenrassen läßt uns Darwin ziemlich im Dunkeln.

Er ist jedoch geneigt, jene Farbenverschiedenheit dem Einfluß der geschlechtlichen Zuchtwahl zuzuschreiben, weil heute noch die Individuen mit der ausgesprochensten Rassenfarbe in verschiedenen Menschenstämmen bewundert werden, indem z. B. der Neger das glänzende Schwarz, der Europäer die blendende Weiße der Hautfarbe als Schönheit betrachtet. Es ist aber sehr wohl möglich, daß bei der Differenzirung der Hautfarbe verschiedener Menschenrassen natürliche Zuchtwahl mitgewirkt und vielleicht mehr ausgerichtet hat als geschlechtliche Zuchtwahl; denn wir erinnern uns, daß die Farbe bei vielen Organismen mit einer Disposition oder Empfänglichkeit für Vergiftungen oder Krankheiten in Zusammenhang steht.

Darwin schließt seinen Abschnitt über die geschlechtliche Zuchtwahl beim Menschen mit folgenden Worten: „Die hier vorgebrachten Ansichten ermangeln der wissenschaftlichen Präcision. Wer die Wirksamkeit dieser Kräfte bei niedern Thieren nicht zugiebt, wird wahrscheinlich alles, was ich in den letzten Kapiteln über den Menschen geschrieben habe, nicht weiter beachten. — — Ich für meinen Theil komme zu dem Schlusse, daß von allen den Ursachen, welche zu den Verschiedenheiten in der äußern Erscheinung zwischen den Rassen des Menschen und in einem gewissen Grade auch zwischen dem Menschen und den niedern Thieren geführt haben, die geschlechtliche Zuchtwahl bei weitem die wirksamste gewesen ist.“ (Abstammung des Menschen, II, 338.)

Nach allem dem, was in den beiden letzten Kapiteln (Vorlesung 4 und 5) über die secundären Geschlechtscharaktere und die sexuelle Zuchtwahl gesagt worden ist, muß jedermann leicht einsehen, daß in all den Fällen, wo die Männchen wirklich zu mehrern um ein Weibchen kämpfen oder miteinander um die Gunst desselben rivalisiren, vom Weibchen eine Auswahl getroffen werden kann. Eine große Schwierigkeit für den Nachweis der Thätigkeit einer sexuellen Zuchtwahl besteht darin, zu constatiren, daß diejenigen Männchen, welche andere besiegen, oder diejenigen, welche sich als den Weibchen am meisten anziehend erweisen, eine größere Zahl von Nachkommen hinterlassen, um ihre Superiorität zu erben, als die besiegten und weniger anziehenden Männchen. „Wenn dieses Resultat nicht erlangt wird, so können die Charaktere, welche gewissen Männchen einen Vortheil über andere verleihen, nicht durch geschlechtliche

Zuchtwahl vervollkommnet und angehäuft werden. Wenn die Geschlechter in genau gleicher Anzahl existiren, so werden doch die am schlechtesten ausgerüsteten Männchen schließlich auch Weibchen finden (mit Ausnahme der Fälle, wo Polygamie herrscht) und dann ebenso viele und für ihre allgemeinen Lebensgewohnheiten gleichmäßig gut ausgerüstete Nachkommen hinterlassen als die bestbegabtesten Männchen." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 230.)

Darwin war früher der Ansicht, daß bei den meisten Thieren, bei denen secundäre Geschlechtscharaktere gut entwickelt sind, die Männchen den Weibchen an Zahl beträchtlich überlegen seien. Dies ist nun allerdings in einigen wenigen Fällen ganz evident erwiesen. Nachdem er aber, soweit es möglich war, die numerischen Verhältnisse der Geschlechter untersucht hatte, kam er von seiner frühern Ansicht zurück und glaubt nicht mehr, daß irgendwelche bedeutende Ungleichheit der Zahl für gewöhnlich existire.

Die Nothwendigkeit der Thätigkeit einer geschlechtlichen Zuchtwahl wäre aber ungemein leicht nachzuweisen, wenn sich z. B. die Männchen zu den Weibchen wie 2 : 1 oder wie 3 : 2 verhielten; denn die besser bewaffneten Männchen, oder diejenigen, welche für die Weibchen eine größere Anziehungskraft besitzen, würden die größte Anzahl von Nachkommen hinterlassen. Obschon diese für unsern Nachweis geschlechtlicher Zuchtwahl günstigen numerischen Verhältnisse durchaus nicht in den meisten Fällen vorhanden sind, so scheint die Natur dennoch dafür besondere Anordnungen getroffen zu haben, daß ein Kampf zwischen den Männchen eintreten muß und daß die siegenden Männchen rücksichtlich der Nachkommenschaft begünstigt, die besiegten dagegen entschieden im Nachtheile sein müssen. So kommen bei Zugvögeln allgemein die Männchen vor den Weibchen auf den Brüteplätzen an, sodaß viele Männchen bereit sind, für jedes Weibchen zu kämpfen. Was die Fische betrifft, so sind zu der Periode, wenn der Lachs in unsern Flüssen aufsteigt, die Männchen in großer Zahl vor den Weibchen zur Brut bereit. Allem Anschein nach ist dasselbe bei Fröschen und Kröten der Fall. In der ganzen Klasse der Insekten schlüpfen die Männchen fast immer vor dem andern Geschlecht aus ihrem Puppenzustand aus, sodaß sie meistens eine Zeit lang schwärmen, ehe irgend welche Weibchen sichtbar sind. Diejenigen Männchen nun, welche jährlich in ein anderes Land wandern und welche im Frühjahr zuerst zur Brut bereit oder die eifrigsten sind, werden die größte Anzahl von Nachkommen hinterlassen, und diese

werden ähnliche Instincte und Constitutionen zu vererben neigen. (A. a. O., S. 229.)

Nun ist ebenso klar, daß unter den beim Herannahen der Brunstzeit in einem Districte vorhandenen Weibchen jedenfalls die besser genährten und kräftigern vor den schwächern und weniger gesunden Weibchen zur Brut bereit sein werden, und daß die kräftigsten, gesündesten und am besten genährten Weibchen im Mittel es dahin bringen, die größte Zahl von Nachkommen aufzuziehen. Von den Männchen treiben nun die stärksten und bei einigen Species die am besten bewaffneten die schwächern Männchen fort und die erstern werden sich dann mit den kräftigern und am besten genährten Weibchen verbinden, da diese die ersten sind, welche zur Brut bereit sind. (Hier erscheinen in der ersten Zeit des Werbens factisch die Männchen in größerer Zahl als die brünstigen Weibchen; erst gegen den Schluß, wenn die schwächern an die Reihe kommen, mögen sich die numerischen Verhältnisse der Geschlechter ausgleichen. Ohne diesen Zusatz, den Darwin nicht macht, scheint er sich auf S. 230 und 231 des ersten Bandes der Abstammung des Menschen zu widersprechen.) Derartige kräftige Paare werden sicher eine größere Zahl von Nachkommen aufziehen, als die zurückgebliebenen Weibchen, welche unter der Voraussetzung, daß die Geschlechter numerisch gleich sind, gezwungen werden, sich mit den besiegten und weniger kräftigen Männchen zu paaren; und hier findet sich dann alles, was nöthig ist, um im Laufe aufeinander folgender Generationen die Größe, Stärke und den Muth der Männchen zu erhöhen oder ihre Waffen zu verbessern. (A. a. O., S. 231.)

Ehe wir das Kapitel über geschlechtliche Zuchtwahl abschließen, haben wir noch einige Bemerkungen hinzuzufügen, die Darwin in einem besondern Kapitel unter der Ueberschrift: „Grundsätze der geschlechtlichen Zuchtwahl" diesem ganzen großen Theile seiner Selectionstheorie vorausschickt. Es sind einige Ergänzungen zu dem eben Mitgetheilten, sodann einige zusammenfassende Abstractionen aus dem letztern und schließlich eine natürliche Hinüberleitung zum Gegenstand der nächsten Vorlesung.

Es ist bereits gezeigt worden, welche Bedeutung ein numerisches Ueberwiegen des einen Geschlechts über das andere für die Thätigkeit der geschlechtlichen Zuchtwahl haben müßte. Weil aber die

sexuelle Zuchtwahl in der Entwickelungsgeschichte der höhern Thierwelt jedenfalls eine beträchtliche Rolle gespielt hat und noch spielt, so lohnt es sich wol der Mühe, unser Interesse auch auf die numerischen Verhältnisse der beiden Geschlechter, wie sie sich bei Thieren verschiedener Klassen darstellen, zu lenken.

Die interessanteste Species bildet der Mensch selbst. Aus den diesbezüglichen statistischen Erhebungen hat sich für nachstehende Nationen Folgendes ergeben: Während zehn Jahren wurden in England durchschnittlich alljährlich 707120 lebendige Kinder geboren, und zwar auf je 100 Mädchen 104,5 Knaben. Aus der Geburtsstatistik Frankreichs ergaben sich während 44 Jahren im Durchschnitte auf je 100 Mädchen 106,2 Knaben. In Rußland wurden auf je 100 Mädchen 108,9 Knaben geboren. Einer Schrift von E. Baust: „Die Ursachen, welche die Entwickelung des männlichen und weiblichen Geschlechts bedingen“ (Stuttgart 1871), entnehmen wir noch folgende Zahlen: Auf je 100 weibliche Geburten ergaben sich

in Belgien und Holland . .	106,44	männliche	Geburten
» Oesterreich	106,16	»	»
» Schlesien und Sachsen .	106,05	»	»
» Preußen	105,94	»	»
» Würtemberg	105,69	»	»
» Schweden	104,62	»	»
im Königreich beider Sicilien	106,18	»	»

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß sich die Zahl der männlichen Geburten zu den weiblichen in Europa circa verhält wie 106 : 100. Bei unehelichen Geburten stellt sich das Verhältniß etwas weniger verschieden, indem relativ weniger Knaben geboren werden, als bei ehelichen Verbindungen.

Sehr interessant ist der Umstand, daß dagegen bei den Juden noch ein viel größerer Ueberschuß von Knaben geboren wird als bei den Christen. M. Thury, Professor an der Akademie zu Genf, gibt in seiner Arbeit „Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Thieren und dem Menschen“ (Leipzig 1864) hierüber folgende Notizen: „Bei ihnen (den Juden) würde das Verhältniß der beiden Geschlechter folgendes sein: Juden in Preußen 113 : 100 (Bickler); Juden in Breslau von 1782—1800, 114 : 100; Juden von Livorno 120 : 100 (Valentin); Christen von Livorno 104 : 100. Die Leser dürfen vielleicht eine wahrscheinliche Ursache

in der Vermuthung einer genauern Beobachtung gewisser Vorschriften des mosaischen Gesetzes bei den Juden suchen."

Alle die oben angeführten numerischen Verhältnisse der beiden Geschlechter könnten zu dem Schlusse verleiten, als wäre die Zahl der männlichen Individuen in der menschlichen Gesellschaft um ein Beträchtliches stärker als die Zahl der weiblichen. Dem ist nun aber durchaus nicht so, sondern es ist mehrfach constatirt, „daß bei dem Menschen ein beträchtlich bedeutenderer Theil von den Männchen vor oder während der Geburt und während der ersten wenigen Jahre der Kindheit stirbt, als von den Weibchen", sodaß sich die Zahlen entweder ganz ausgleichen oder ein umgekehrtes Verhältniß eintritt, derart, daß im erwachsenen Alter die Zahl der weiblichen Individuen größer ist als diejenige der Männchen. Die Ursachen der größern Sterblichkeit unter den jungen Männchen ist noch nicht sicher ermittelt. An interessanten Hypothesen über diesen Punkt, sowie über das mysteriöse Zahlenverhältniß der männlichen zu den weiblichen Geburten, wie auch an Theorien über die Vorherbestimmung des Geschlechts fehlt es nicht. (Man vergleiche die beiden angeführten Schriften von Thury und Baust.)

Bei den domesticirten Pferden sind die beiden Geschlechter ziemlich genau gleich stark vertreten. (Unter 25560 Geburten von englischen Rennpferden fanden sich 12763 männliche und 12797 weibliche.) Es geht dies aus zwanzigjährigen statistischen Erhebungen hervor. Natürlich finden innerhalb kleinerer Zeiträume sowol, als auch innerhalb kleinerer Verbreitungsbezirke unregelmäßige Schwankungen statt, sodaß die Zahlenverhältnisse erst dann einen Werth haben, wenn sie die Statistik möglich großer Zeiträume sowol, als möglich großer Bezirke repräsentiren.

Von den 6878 während zwölf Jahren geborenen Windhunden Englands waren 3605 männlichen und 3273 weiblichen Geschlechts, sodaß sich das Verhältniß der Männchen zu den Weibchen numerisch wie 110 : 100 gestaltet.

Bei den Schafen wird das Geschlecht der Jungen erst bestimmt, wenn sie einige Monate alt sind. Nun hat sich herausgestellt, daß um diese Zeit die Weibchen zahlreicher sind als die Männchen (von 59650 Schafen waren 29478 männlich und 30172 weiblich; Verhältniß gleich 97,7 : 100). Doch sollen, wie von Schafzüchtern berichtet wird, in den ersten Monaten mehr Männchen als Weibchen

sterben, sodaß möglicherweise von beiden Geschlechtern sich die Zahlen bei der Geburt gleich verhalten.

Von Rindern und Schweinen sind bisjetzt keine werthvollen Zahlen in dieser Richtung ermittelt worden. Bei den Schweinen schätzt man die Zahl der männlichen im Vergleich zu den weiblichen Geburten nach dem Verhältniß von 7 : 6.

Auch bei den Kaninchen sollen mehr Männchen als Weibchen geboren werden. Nach den Untersuchungen mehrerer Rattenfänger ist auch bei den Ratten die Zahl der erwachsenen Männchen größer als die Zahl der Weibchen. Ein ähnliches Verhältniß soll für die Maulwürfe gelten.

Bei einer domesticirten beliebten Hühnerrasse waren von 1001 Hühnchen, die innerhalb acht Jahren gezüchtet wurden, 487 Männchen und 514 Weibchen (Verhältniß gleich 94,4 : 100). Bei den domesticirten Tauben sind die Männchen dagegen im Ueberschuß vorhanden. Viele Ornithologen sind der Ansicht, daß im Naturzustande bei den Vögeln durchschnittlich mehr Männchen als Weibchen erzeugt werden. Aus den Eiern wilder Fasanen schlüpfen meist vier oder fünf Männchen auf je ein Weibchen. Auch bei den Auer- und Birkhühnern ist ermittelt, daß mehr erwachsene Männchen als geschlechtsreife Weibchen vorhanden sind. Ebenso sind bei den Rebhühnern, bei den Buchfinken und bei den Amseln die Männchen in Ueberschuß vorhanden. Aehnliches wird von den Colibris behauptet.

Die wenigen zuverlässigen Zahlen über die numerischen Verhältnisse der beiden Geschlechter bei den Fischen lassen vermuthen, daß auch bei dieser Thierklasse die Männchen überwiegen.

„Was die Schmetterlinge im Naturzustande betrifft, so sind mehrere Beobachter sehr von dem allem Anschein nach enormen Uebergewicht der Männchen frappirt worden. In Nordamerika schätzt Edwards, welcher bedeutende Erfahrung hatte, bei der Gattung Papilio die Männchen zu den Weibchen wie 4 : 1.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 276.) Nach der Behauptung mancher Forscher und Sammler soll es selten vorkommen, „daß die Weibchen irgendeiner Schmetterlingsart an Zahl die Männchen übertreffen“. Indessen gibt es wiederum eine große Anzahl von bewährten Entomologen, welche die Ueberzeugung haben, daß die erwachsenen Weibchen vieler Schmetterlinge, namentlich der kleinen Motten, viel zahlreicher sind als die erwachsenen Männchen. Wir sehen daraus, daß sich die Ansichten zum Theil widersprechen. Nach Auseinandersetzung

der Gründe und Ursachen, welche zu diesen widersprechenden Resultaten geführt haben, kommt Darwin zu dem Schlusse, „daß bei den meisten Species der Lepidopteren die Männchen im erwachsenen Zustande allgemein die Weibchen der Zahl nach übertreffen, welches auch ihr Verhältniß bei ihrem ersten Verlassen der Eihülle gewesen sein mag“.

Ueber die andern Insekten, sowie über die Spinnen und Krustenthiere, sind bis heute noch wenige werthvolle Zahlen über das Verhältniß der beiden Geschlechter bekannt geworden.

Aehnlich wie die factische Ungleichheit in der Zahl der Geschlechter wird die Polygamie (Vielweiberei) die Thätigkeit der sexuellen Zuchtwahl begünstigen; denn es ist leicht einzusehen, daß bei den Thierarten, wo ein Männchen sich in den Besitz mehrerer oder sogar vieler Weibchen setzt, andere Männchen nicht im Stande sein werden sich zu paaren, und ohne Zweifel sind die zum ehelosen Leben verdammten Männchen die schwächern oder weniger anziehenden Individuen. Nun gibt es eine ziemlich große Anzahl von Thierarten, bei denen Polygamie herrscht, und eine sorgfältige Vergleichung ihrer secundären Geschlechtscharaktere mit denjenigen jener Thiere, die streng monogam leben, führt im allgemeinen zu dem Schlusse, daß bei den Polygamisten ohne Zweifel viel mehr geschlechtliche Zuchtwahl thätig war als bei den Monogamisten, denn die Geschlechter weichen bei den erstern viel stärker von einander ab, als bei letztern.

Manche Affen, so der Gorilla, einige Paviane, Mycetes caraya, Cebus capucinus (Kapuzineraffe), leben polygamisch, immer ein Männchen mit zwei oder mehr Weibchen zusammen, und die Männchen dieser Thiere weichen beträchtlich vom Weibchen ab. Ganz außerordentlich polygam sind die Wiederkäuer, und sie bieten häufiger geschlechtliche Verschiedenheiten dar, als irgendeine andere Gruppe von Säugethieren, besonders in ihren Waffen. Polygam sind bekanntlich die meisten Hirsch-, Rinder- und Schafarten, ebenso die meisten Antilopen. Die asiatische Antilope Saiga scheint der ausschweifendste Polygamist in der Welt zu sein; denn Pallas gibt an, daß das Männchen sämmtliche Nebenbuhler forttreibt und eine Heerde von ungefähr hundert um sich sammelt, welche aus Weibchen und Kälbchen besteht. Das Wildschwein scheint in allen Ländern zur Brunstzeit polygam zu leben, und jedermann weiß, daß der wilde Eber mit gefährlichen Waffen ausgestattet ist. Beim Elefanten weicht das Männchen vom Weibchen durch seine ungeheuern Stoßzähne,

durch die bedeutendere Größe, Kraft und Ausdauer ab, und diese Thiere sind Polygamisten. Andere Dickhäuter sind Monogamisten und zeigen in der Sphäre der secundären Geschlechtscharaktere keine so großen Differenzen, wie der Sultan Elefant. Bei den Fledermäusen, den Zahnlosen und den Nagethieren, sowie bei den Insektenfressern weichen die Männchen nur wenig von den Weibchen ab; die secundären Geschlechtscharaktere sind kaum entwickelt; fast alle diese Thiere sind Monogamisten. Der Löwe scheint von den landbewohnenden Raubthieren der einzige Polygamist zu sein. Er allein bietet wohlausgeprägte Geschlechtscharaktere dar; dagegen sind die Seeraubthiere, die Robben, der See-Elefant, der Seelöwe und der Seebär in hohem Grade der Vielweiberei ergeben; auch da sind die secundären Geschlechtscharaktere stark entwickelt.

Bei den Vögeln gibt es allerdings eine größere Zahl von Arten, die streng monogam leben und doch gut entwickelte Geschlechtscharaktere besitzen; so bei der wilden Ente, der gemeinen Amsel und beim Gimpel. Dagegen scheinen die Paradiesvögel, die Kolibris und die Witwenvögel (Vidua) Polygamisten zu sein, und bekanntlich weichen die Männchen bedeutend vom Weibchen ab. „Die hühnerartigen Vögel bieten fast ebenso scharf markirte geschlechtliche Verschiedenheiten dar, als die Paradiesvögel oder Kolibris, und viele ihrer Arten sind polygam; andere dagegen leben in stricter Monogamie. Welchen Contrast bieten die beiden Geschlechter der polygamen Pfauen oder Fasanen und des monogamen Perlhuhns oder Rebhuhns dar!“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 238.) Aus einer Vergleichung der polygamen Vögel mit den Monogamisten ergibt sich alsbald die Vermuthung, daß bei den Vögeln eine nahe Beziehung zwischen Polygamie und der Entwickelung scharf markirter sexueller Verschiedenheiten bestehe.

Ueber Reptilien und Fische ist rücksichtlich des Hochzeitsarrangements wenig bekannt geworden, mit Ausnahme der Stichlinge (Gasterostei), die, wie behauptet wird, Polygamisten sind. (Vgl. Fig. 23, S. 166.)

„Fassen wir nun die Mittel zusammen, durch welche, soweit wir es beurtheilen können, die geschlechtliche Zuchtwahl zur Entwickelung secundärer Geschlechtscharaktere geführt hat. Es ist gezeigt worden, daß die größte Zahl kräftiger Nachkommen durch die Paarung der kräftigsten und am besten bewaffneten Männchen, welche andere Männchen besiegt haben, mit den kräftigsten und am besten genährten

Weibchen, welche im Frühjahre am ersten zur Brut bereit sind, erzogen wird. Wenn sich derartige Weibchen die anziehendern und gleichzeitig auch kräftigern Männchen auswählen, so werden sie eine größere Zahl von Nachkommen aufbringen als die übriggebliebenen Weibchen, welche sich mit den weniger kräftigen und weniger anziehenden Männchen paaren müssen. Dasselbe wird eintreten, wenn die kräftigern Männchen die mit größerer Anziehungskraft versehenen und zu derselben Zeit gesündern und kräftigern Weibchen auswählen, und besonders wird dies gelten, wenn das Männchen das Weibchen vertheidigt und es bei der Beschaffung von Nahrung für die Jungen unterstützt. Der in dieser Weise von den kräftigern Paaren beim Aufziehen einer größern Nachkommenschaft erlangte Vortheil hat allem Anscheine nach hingereicht, geschlechtliche Zuchtwahl in Thätigkeit treten zu lassen. Aber ein großes Uebergewicht an Zahl seitens der Männchen über die Weibchen würde noch wirksamer sein: mag das Uebergewicht nur gelegentlich und local oder bleibend sein, mag es zur Zeit der Geburt oder später infolge der bedeutendern Zerstörung der Weibchen eintreten, oder mag es indirect ein Resultat eines polygamen Lebens sein." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 239.)

Wir haben gesehen, daß in allen Klassen des Thierreichs, wo sich die Geschlechter durch secundäre Sexualcharaktere von einander unterscheiden, meistens die Männchen es sind, welche durch sexuelle Zuchtwahl modificirt wurden. Darwin findet die Ursache hiervon in dem Umstande, daß fast bei allen Thieren die Männchen stärkere Leidenschaften besitzen als die Weibchen. Daher sind es die Männchen, welche miteinander kämpfen und eifrig ihre Reize vor den Weibchen entfalten, und diejenigen, welche siegreich aus solchen Streiten hervorgehen, überliefern ihre Superiorität ihren männlichen Nachkommen. — Durch die ungeheuere Klasse der Insekten hindurch herrscht das Gesetz, daß das Männchen das Weibchen aufzusuchen hat, und Aehnliches gilt von den höhern Wirbelthieren. Das Weibchen ist andererseits mit sehr seltenen Ausnahmen weniger begierig als das Männchen. Es verlangt im allgemeinen geworben zu werden, es ist spröde und man kann oft sehen, daß es eine Zeit lang den Versuch macht, dem Männchen zu entrinnen; aber trotzdem übt das Weibchen, wenn auch vergleichsweise passiv, allgemein eine gewisse Wahl aus und nimmt ein Männchen im Vorzuge vor andern an. Oder, wie die Erscheinungen uns zuweilen zu glauben veranlassen

dürften, es nimmt nicht dasjenige Männchen, welches ihm das anziehendste, sondern dasjenige, welches ihm am wenigsten zuwider war. Das Ausüben einer gewissen Wahl von seiten des Weibchens scheint ein fast so allgemeines Gesetz wie die Begierde der Männchen zu sein.

Es drängt sich an dieser Stelle die Frage auf, warum die männlichen Individuen mit stärkern Leidenschaften ausgestattet sind, warum in der Regel das Männchen das Weibchen zu suchen hat und warum nicht das Umgekehrte stattfindet? Eine natürliche Erklärung scheint nicht schwierig zu sein, sobald wir uns der Verhältnisse des Fortpflanzungsprocesses auf allen Stufen des Pflanzen- und Thierreichs erinnern.

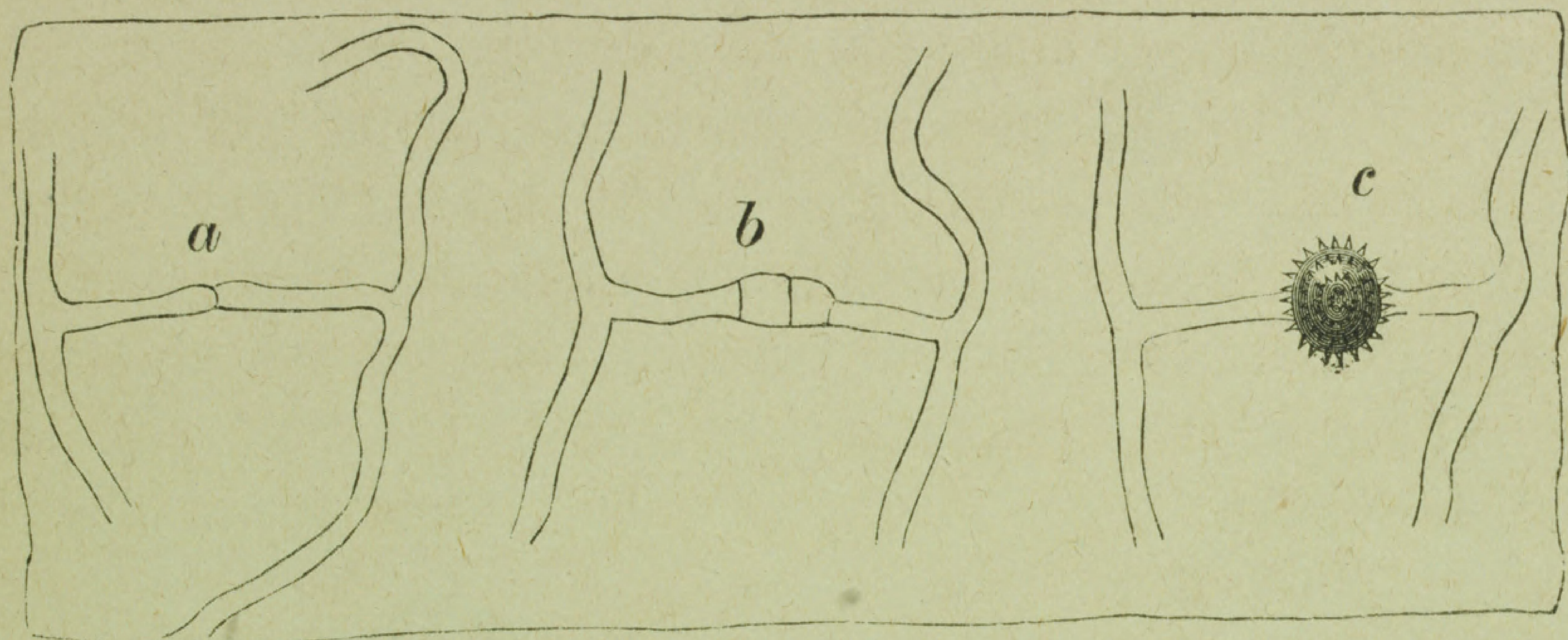


Fig. 24. Mucor Mucedo (ein Schimmelpilz) in Copulation begriffen. a Zwei Pilzfaden mit den sich berührenden Sexualästen. b Jeder Ast schnürt durch Bildung einer Querwand am Berührungsende eine Geschlechtszelle ab. c Vereinigung der beiden Geschlechtszellen (Copulation) zu einer Zygospore (Aequivalent des Embryos höherer Organismen).

Bei der niedrigsten Form der geschlechtlichen Fortpflanzung in der niedrigen Pflanzenklasse der Algen und bei einigen Pilzen, jener Fortpflanzungsart, die man Copulation oder Conjugation nennt, verhalten sich beiderlei Geschlechtszellen, die von gleicher oder fast gleicher Größe sind, während der Vereinigung meistens gleichmäßig activ; es ist deshalb schwer zu entscheiden, welche der beiden Zellen, z. B. bei den sich copulirenden Spirogyrafaden (Fig. 5, S. 46), die männliche und welche Zelle die weibliche sei; fast ebenso verhält es sich bei der Copulation von Mucor (Fig. 24). Zwei Pilzfaden bilden kleine Seitenzweige, deren Enden aufeinanderstoßen. Haben sie eine gewisse Länge erreicht, so bildet sich in jedem dieser Zweige nahe bei der Berührungsstelle eine Querwand durch die cylindrische Fadenzelle, wodurch jederseits eine Sexualzelle abgeschnürt wird. Beide Geschlechtszellen können gleich groß sein oder die eine von der andern in der Größe etwas übertroffen werden. In der Folge werden die

Zellwände an der Berührungsstelle aufgelöst und beide Zellen vereinigen sich in eine einzige kugelige Masse, die sich mit einer derben Haut bekleidet und als sogenannte Jochspore (Zygospore) den Embryo, das Product der geschlechtlichen Vereinigung, repräsentirt. In diesem Falle ist man nicht im Stande, zu entscheiden, welche der beiden sich copulirenden Zellen die activere sei. Anders verhält es sich bei etwas höher organisirten Algen, wo die beiderlei Geschlechtszellen in der Größe bedeutend von einander abweichen, sodaß die weibliche Zelle, das Oogonium, z. B. bei Vaucheria, eine tausendfach größere Masse darstellt als die männliche Zelle, das Spermatozoid.

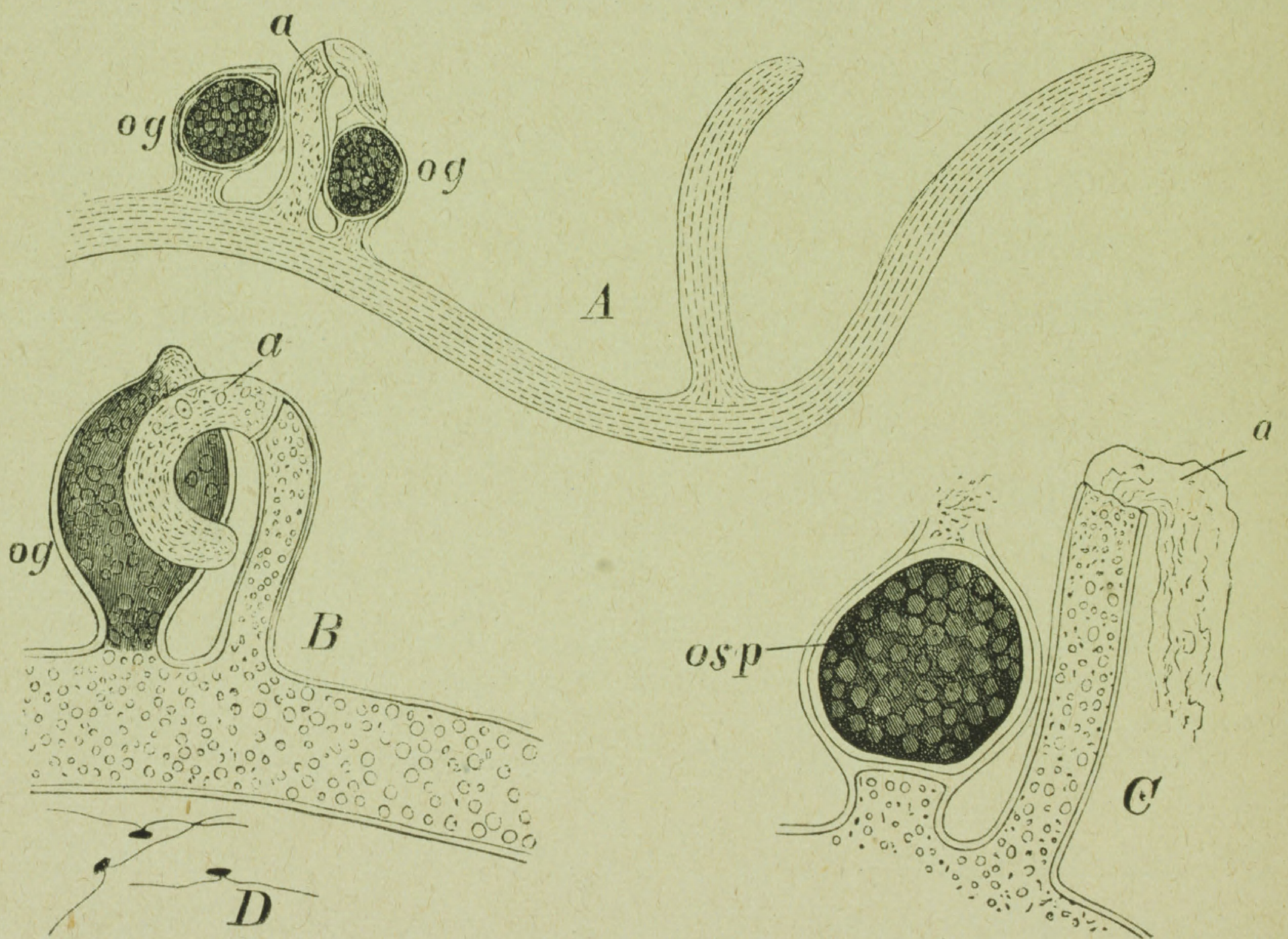


Fig. 25. Geschlechtliche Fortpflanzung bei Vaucheria sessilis. A Ein verzweigter Faden mit zwei weiblichen (og) und einem männlichen Organe (a). B In der Entwickelung begriffene Geschlechtsorgane. C Die beiderlei Sexualorgane stärker vergrößert. Das Antheridium a, das männliche Organ, entleert eine Unzahl kleiner männlicher Zellen, die Spermatozoiden, wovon drei bei D noch stärker vergrößert sind. osp Die im weiblichen Organe, dem Oogonium (og bei A und B) infolge der Befruchtung entstandene Oospore. D Männliche Sexualzellen (Spermatozoiden).

Vaucheria sessilis ist eine schlauchartige, verzweigte Fadenalge, die nicht selten an fortwährend betropften Felsen oder auch an Brunnentrögen grüne Filzüberzüge bildet. Die Geschlechtsorgane entstehen als kurze Seitenzweige, von denen die einen birnförmig anschwellen und einen großen kugeligen Plasmaklumpen enthalten, während die andern Seitenzweige hornartig gekrümmt erscheinen (Fig. 25). Beiderlei Aeste grenzen sich durch eine Querwand von dem vegetativen Theile des grünen Fadens ab. Im Innern der

abgeschnürten Zelle hornartig gekrümmter Aeste (im Antheridium) bilden sich zahlreiche kleine farblose Plasmaklümpchen, die mit je zwei Schwingfäden (Cilien) versehen sind und beim Oeffnen des



Fig. 26. Spermatozoiden (männliche Geschlechtszellen) von verschiedenen kryptogamischen Gewächsen. a Von Vaucheria piloboloides (Schlauchalge). b Von Fucus vesiculosus (Blasentang). c Von Nitella flexilis (Armleuchtergewächs). d Von Funaria hygrometrica (Laubmoos). e Von Sphagnum acutifolium (Torfmoos). f Von Marchantia polymorpha (Lebermoos). g Von Adianthum capillus Veneris (Farn). h Von Marsilea salvatrix (Wurzelfrüchtler). i Von Equisetum Telmateja (Schachtelhalm). k Von Isoëtes lacustris (Selaginelleen). l Von Selaginella Kraussiana (Selaginelleen).

Antheridiums ins Wasser austreten, dort sich lebhaft bewegend. Es sind dies die männlichen Geschlechtszellen, die sich activ zu der weiblichen Zelle, dem geöffneten Oogonium, hinbewegen und dort einzeln

oder zu mehrern sich mit der weiblichen Plasmakugel, der Oosphäre, vereinigen. Damit ist die geschlechtliche Befruchtung vollzogen. Die sehr große Oosphäre bekleidet sich nun in der Folge mit einer festen Haut und repräsentirt als sogenannte Oospore (osp) den Embryo. Hier sehen wir die große weibliche Geschlechtszelle passiv die Vereinigung mit der männlichen Zelle, dem Spermatozoid, abwarten. Es ist auch leicht einzusehen, warum es die männlichen Geschlechtszellen sind, welche die Eizelle aufzusuchen haben; denn die Größe der letzern würde eine Bewegung derselben zu den männlichen Zellen hin ungemein erschweren. Da eine geringe Menge männlichen Plasmas zur geschlechtlichen Befruchtung genügt, so verstehen wir, warum die Spermatozoiden mit Bewegungsorganen ausgestattet sind und sie allein bei der Befruchtung sich activ zu verhalten haben. Dieses selbe Princip findet sich nun in allen Klassen des ganzen Pflanzenreichs ausgesprochen. Bei allen höhern Kryptogamen, bei den Armleuchtergewächsen (Characeen), bei den Moosen, Farnen, Schachtelhalmen, bei den Wurzelfrüchtlern (Rhizocarpeen) und den Bärlappgewächsen (Lycopodiaceen) sind die männlichen Zellen activ bewegliche Spermatozoiden (Fig. 26), wie bei den geschlechtlich sich fortpflanzenden Thieren; bei den genannten Pflanzen und den Thieren sind die männlichen Zellen im Vergleiche zu den Eizellen ungeheuer klein. Letztere sind um das mehr tausendfache größer, darum passiv. Ohnedies müssen bei den Pflanzen die Embryonen (die befruchteten Eier) von der Mutterpflanze in der Regel noch eine Zeit lang ernährt werden, während die männlichen Zellen nach vollzogener Befruchtung ihre Mission erfüllt haben. Auch bei den Blütenpflanzen sind die vom väterlichen Organismus sich ablösenden Geschlechtszellen, die Blütenstaub- oder Pollenkörner, viel kleiner als die zu befruchtenden weiblichen Samenknospen, und die Masse des zur Befruchtung der Eizelle nöthigen Plasmas ist verschwindend klein im Vergleiche zur weiblichen Zelle. „Daher wird der Pollen nothwendig zu den weiblichen Organen hingebracht, er wird auf die Narbe entweder durch die Thätigkeit der (honig- oder blütenstaubsuchenden) Insekten oder des Windes oder durch die eigenen Bewegungen der Staubfaden (so bei der Explosionspflanze, Parietaria serpyllifolia) übergetragen. Bei niedrig organisirten Thieren, welche beständig an einem und demselben Orte befestigt sind und getrennte Geschlechter haben, wird das männliche Element unabänderlich zum Weibchen gebracht, und wir können hier, wie bei den Kryptogamen, auch die Ursache einsehen; denn

die Eier, selbst wenn sie sich vor ihrer Befruchtung lösen und keiner spätern Ernährung oder Beschützung bedürfen würden, könnten wegen ihrer relativ bedeutendern Größe weniger leicht transportirt werden, als das männliche Element. Da die Männchen fest angehefteter Thiere dadurch veranlaßt wurden, ihr befruchtendes Element auszustoßen, so ist es natürlich, daß diejenigen ihrer Nachkommen, welche sich in der Stufenleiter erhoben und die Fähigkeit der Ortsbewegung erlangten, dieselbe Gewohnheit beibehalten und sich den Weibchen bedeutend nähern, damit das befruchtende Element nicht der Gefahr eines langen Wegs durch das Wasser des umgebenden Meeres ausgesetzt werde. Bei einigen wenigen der niedern Thiere sind die Weibchen allein festgeheftet, und in diesen Fällen müssen die Männchen der suchende Theil sein. In Bezug auf Formen, deren Urerzeuger ursprünglich freilebend waren, ist es schwer zu verstehen, warum unabänderlich die Männchen die Gewohnheit erlangt haben, sich den Weibchen zu nähern, anstatt von ihnen aufgesucht zu werden. In allen Fällen würde es aber, damit die Männchen erfolgreich Suchende würden, nothwendig sein, daß sie mit starken Leidenschaften begabt würden; die Erlangung solcher Leidenschaften würde eine natürliche Folge davon sein, daß die begierigern Männchen eine größere Zahl von Nachkommen hinterließen, als die weniger begierigen." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 242.)

Nach den Auseinandersetzungen unsers berühmten Begründers der Zuchtwahltheorie wird, wie wir gesehen haben, erklärlich, warum in so vielen Fällen die Geschlechter bedeutend von einander abweichen. Hauptursache ist und bleibt die heftige Leidenschaft, mit welcher die Männchen um die Weibchen werben, und die ohne Zweifel statthabende Auswahl der erstern durch die letztern. Sodann tritt noch ein Umstand begünstigend hinzu, dessen Bedeutung für die geschlechtliche Zuchtwahl wir nicht unterschätzen werden: es ist die größere Variabilität der Männchen im Vergleiche zum Abänderungsvermögen der Weibchen. Schon die secundären Geschlechtscharaktere, die ja in der Regel beim Männchen stärker entwickelt sind als beim Weibchen, sind äußerst variabel. Aber auch in anderer Hinsicht variirt das Männchen häufig viel mehr als das Weibchen. Es ist z. B. durch zahllose Körpermessungen bei den verschiedensten Menschenrassen constatirt, daß die Männer in beinahe allen Fällen eine größere Breite der Variation darbieten als die Weiber. Die sorgfältigsten Untersuchungen der Abänderungen an der Muskulatur haben ergeben, daß die

größte Zahl von Abnormitäten an einem einzelnen Leichnam bei den Männern gefunden wird. Nun leuchtet sofort ein, daß eine Zuchtwahl mit Erfolg nur dann eintreten und eine Form nur dann umwandeln kann, wenn der betreffende Organismus variirt. Je stärker die Fähigkeit des Variirens ist, desto erfolgreicher wird die Thätigkeit der Zuchtwahl, sei diese eine geschlechtliche oder blos eine gewöhnliche natürliche, nach unsern frühern Auseinandersetzungen sein können.

In den wenigen Fällen, wo das Weibchen statt des Männchens gut entwickelte secundäre Geschlechtscharaktere erlangt hat, sind nur die Rollen beim Werben und Auswählen gewechselt worden. Diese Fälle bieten für die Erklärung des Abänderungsmodus keine Schwierigkeiten, noch sind sie viel weniger Momente, welche gegen die ganze Zuchtwahltheorie verstoßen, oder gar, wie von einigen Gegnern Darwin's behauptet wird, dieselbe unmöglich machen. Ein weit schwierigerer Punkt ist die Erklärung der Thatsache, daß die secundären Geschlechtscharaktere des Männchens in der Regel nur auf die männlichen Nachkommen, und diejenigen des Weibchens gewöhnlich nur auf die weiblichen Nachkommen übertragen werden. Es führt uns dieser Gegenstand auf ein anderes Kapitel, das die Gesetze der Vererbung zu behandeln hat.

Sechste Vorlesung.

Gesetze der Vererbung. Bastardbildung. Vermiedene Selbstbefruchtung.

Conservative und progressive Vererbung. Je größer die Generationsreihe, durch welche sich ein Merkmal vererbt hat, desto constanter das letztere. Rückschluß. Continuirliche und latente Vererbung. Generationswechsel: Blattläuse, Vaucheria, Getreiderostpilz. Rückschlag oder Atavismus sehr häufig; Beispiele: Taubenrassen, Pferd, Esel ꝛc., mikrocephale Idioten, Rückschlag des menschlichen Uterus, Nichtverwachsung von Kopfknochen; beträchtlich vorspringende Eckzähne beim Menschen als Rückschlag zu betrachten, ebenso manche Muskelabweichungen. Rückschlag im Pflanzenreich: Pelorienbildung. Gesetz der geschlechtlichen oder sexuellen Vererbung. Secundäre Geschlechtscharaktere latent vererbt auf die Nachkommen vom andern Geschlecht. Gesetz der vermischten Vererbung. Gesetz der abgekürzten oder vereinfachten Vererbung. Verwischung der Phylogenesis; verfälschte Entwickelung. Bastardirungsgesetze. Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung. Konrad Sprengel, Knight, Darwin, Hildebrand, Delpino, Hermann Müller. — Dichogamie: Aristolochia Clematidis. — Heterostylie. — Mechanische Vorrichtungen zur Verhinderung der Selbstbestäubung: Iris, Viola, Orchideen, Berberis ꝛc. Folgerungen aus den Bastardirungs- und Befruchtungsgesetzen: Selbstbefruchtung und strenge Inzucht ist für die Fortpflanzung der Species schädlich; sie begünstigen aber die Unveränderlichkeit der Nachkommenschaft. Auf dem Wege der Bastardirung entstanden und entstehen in der Natur vielleicht keine, jedenfalls nur wenige Arten; Nägeli und A. Kerner über diesen Punkt. Auch die Bastardirungsgesetze sprechen gegen die Annahme eines wissenschaftlich fixirbaren Unterschieds zwischen Art und Varietät.

Ein eingehendes Verständniß der Descendenztheorie, eine nutzbringende rationelle Anwendung derselben auf die Erscheinungen in der belebten Natur, eine natürliche Erklärung von unzähligen bisjetzt so geheimnißvoll erscheinenden Thatsachen ist nur dann mö lich, wenn

wir uns die Gesetze der Vererbung, soweit dieselben bis heute erkannt sind, in Erinnerung bringen.

Wir haben schon in einer frühern Vorlesung gesehen, daß die Aehnlichkeit zwischen Aeltern und Kindern, als die zunächstliegende Thatsache der Vererbung, auf die Vorgänge der Fortpflanzung zurückzuführen ist. In allen Fällen, sei diese letztere eine geschlechtliche oder eine ungeschlechtliche, ist das junge Thier oder die junge Pflanze zuerst ein Theil des mütterlichen Organismus; bei der geschlechtlichen Fortpflanzung entsteht der Embryo aus der Vereinigung von Plasmagebilden der beiden älterlichen Erzeuger. Was ist natürlicher, als daß diese Plasmamassen, die geschlechtlichen Fortpflanzungszellen, bei ihrer Vereinigung auch die Eigenschaften des väterlichen und mütterlichen Organismus, die moleculare Disposition beider Aeltern in den neuen Keim hineintragen? „Die molecularen Bewegungen und Anregungen, welche dabei stattfinden, die über alle Vorstellung minimalen mechanischen Uebertragungen lassen sich freilich nicht beobachten, sie sind jedoch nicht «dunkler» oder «räthselhafter», wie man sie gern nennt, als die unsichtbaren und doch nicht übernatürlichen Bewegungen, auf deren Controle und Berechnung das stolze Gebäude der theoretischen Chemie und Physik sicher ruht." (Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus, S. 153.)

Man kann mit Ernst Häckel von einer conservativen und einer progressiven Vererbung reden. Unter der erstern haben wir die Vererbung der alten, längst befestigten Merkmale zu verstehen, während die progressive Vererbung nichts anderes in sich schließt, als die Uebertragung kürzlich erworbener neuer Merkmale von abändernden Aeltern auf die Nachkommen.

Nun hat sich bei der Beobachtung herausgestellt: je größer die Generationsreihe, durch welche sich ein Merkmal vererbt hat, desto constanter ist das letztere; daraus folgt: je hartnäckiger sich ein Charakter vererbt, desto älter muß dieser Charakter sein. Also können wir schließen, daß zwei Charaktere, von denen der eine sehr constant, unveränderlich ist, während der andere variirt, ungleich alt sein müssen. Der veränderliche Charakter ist jüngern Datums als der constante. Da, wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, die secundären Geschlechtscharaktere sehr veränderlich sind, so folgt aus dem angeführten Vererbungsgesetz, daß sie nicht sehr weit in die Vergangenheit zurückweisen, sondern verhältnißmäßig spät erworben wurden.

Die conservative Vererbung ist entweder eine continuirliche, ununterbrochene, oder eine latente, unterbrochene. Bei jener, der continuirlichen Vererbung, werden die Merkmale ununterbrochen von einer Generation auf die nächstfolgende vererbt; in diesen Fällen, von denen jedermann zahllose Beispiele gegenwärtig sein werden, sind die aufeinanderfolgenden Generationen sich ziemlich gleich. Anders verhält es sich bei der latenten Vererbung, der zufolge die Generationen nicht ununterbrochen, sondern abwechselnd einander ähnlich sind. Diese Art der Vererbung ist die gesetzmäßige bei den Thieren und Pflanzen mit sogenanntem Generationswechsel.

Beispiele von Generationswechsel sind in Unzahl bekannt geworden. Ich erinnere nur an die Formencyklen einer und derselben Bandwurm- oder einer und derselben Blattlausart. Die letztern erscheinen im Spätsommer als geschlechtlich zeugende Generation: es sind Männchen und Weibchen vorhanden, die sich begatten. Das Product der Befruchtung, der Embryo, entwickelt sich erst im nächsten Frühjahr aus jenem befruchteten Ei, nachdem Vater und Mutter schon längst zu Grunde gegangen sind. Aus diesen Embryonen entwickeln sich Weibchen, die, ohne begattet zu werden, lebendige Junge gebären. Siebold nannte diese Fortpflanzungsweise ganz passend Parthenogenesis (jungfräuliche Zeugung), die wir schon in einer frühern Vorlesung gelegentlich berührt haben (S. 42). Diese ungeschlechtlich erzeugte Generation besteht wiederum nur aus Weibchen, die abermals auf parthenogenetischem Wege einer dritten Generation das Dasein geben. So folgen sich im Verlaufe des Vorsommers mehrere, bis neun Generationen von Weibchen, die sich ohne Befruchtung fortpflanzen und meistens auch der Flügel entbehren. Endlich erscheint eine Generation, die aus geflügelten Männchen und aus Weibchen besteht. Es findet nun, wie im vorhergehenden Herbst, Begattung statt, und nachdem die befruchteten Eier gelegt sind, gehen Väter und Mütter zu Grunde, während die Eier den Winter überdauern und im Frühjahr der ersten parthenogenetisch sich fortpflanzenden Generation das Dasein geben. Bezeichnen wir die aus Männchen und Weibchen bestehende Blattlausgeneration des Herbstes mit A und die mehrern durch Parthenogenesis sich fortpflanzenden Generationen des Frühlings und Sommers jeweilen mit B, so haben wir einen Generationswechsel von der Formel: A, B-B-B-B-Bn-A, B-B ꝛc. Die Bisexualität (Zweigeschlechtigkeit) geht in latentem, gebundenem Zustande durch alle jene Blattlausgenerationen hindurch, die sich ohne

Befruchtung, ohne Mitwirkung von Männchen während des Sommers fortpflanzen. Die gebundene oder schlummernde Zweigeschlechtigkeit kommt also nur periodisch zur Geltung, nach dem Gesetz der unterbrochenen Vererbung.

Der Generationswechsel kommt im Thierreich viel weniger häufig vor als im vielgestaltigen Reich der Gewächse. Nach den neuern Untersuchungen auf dem Gebiete der pflanzlichen Entwickelungsgeschichte hat sich herausgestellt, daß bei allen Pflanzenklassen, in denen geschlechtliche Fortpflanzung constatirt ist, auch ein Generationswechsel stattfindet.

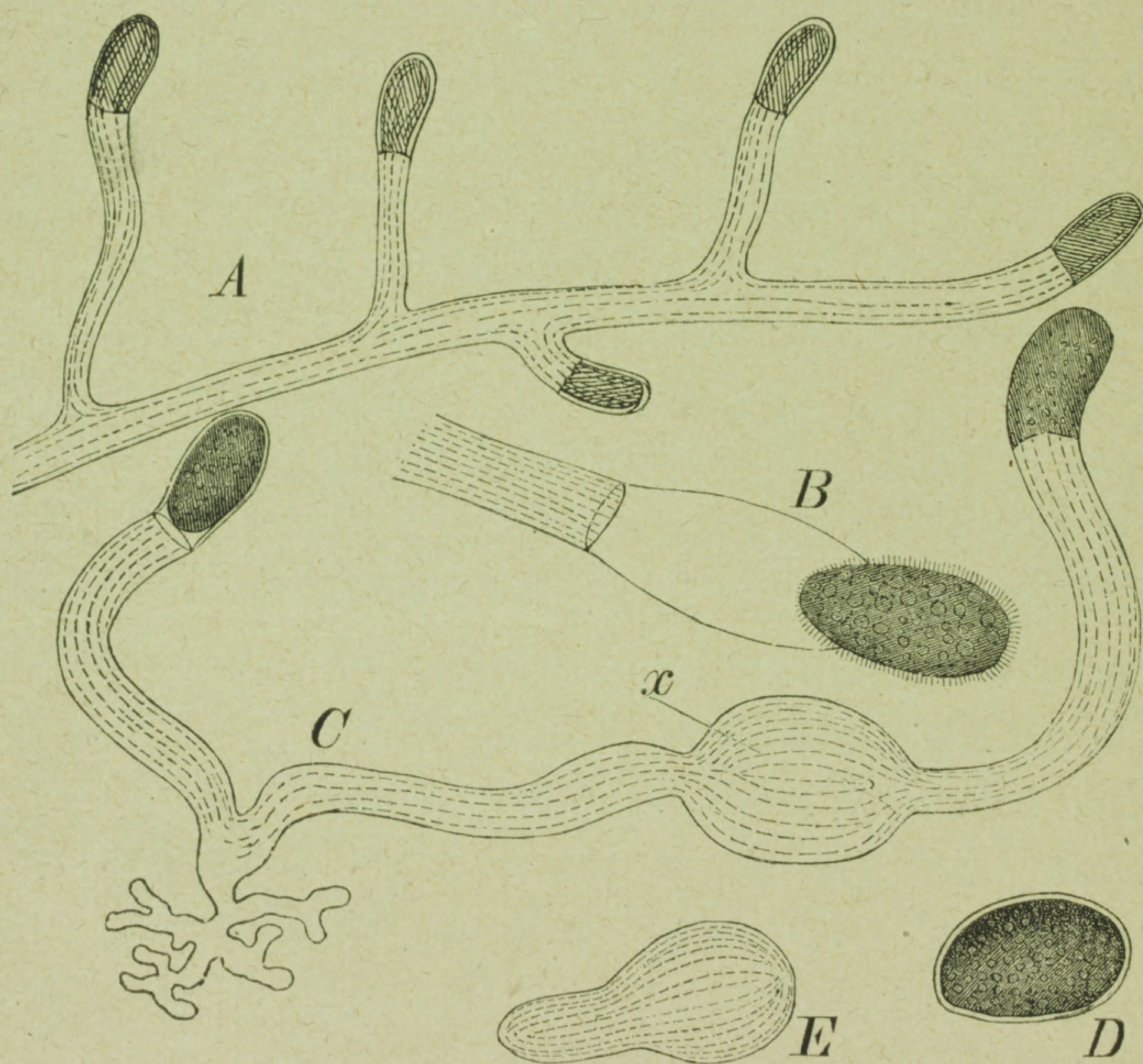


Fig. 27. Schwärmsporenbildung bei Vaucheria. A Fragment eines geschlechtslosen verzweigten Algenfadens, an dessen Zweigenden das grüne Plasma sich in ovale Klumpen ansammelt. B Ende eines Fadenzweigs mit am Scheitel austretender Schwärmspore. C Ein junges, geschlechtsloses Individuum, aus einer Schwärmspore x hervorgegangen und bereits im Begriff, ebenfalls Schwärmsporen zu bilden. D zur Ruhe gekommene, E keimende Schwärmspore.

Am deutlichsten erscheint derselbe bei den Algen und Pilzen. Die Algengattung Vaucheria (Fig. 25, S. 218) verhält sich z. B. ganz ähnlich wie die Blattläuse. Eine Generation A bildet nämlich, wie wir an genannter Stelle gesehen haben, männliche und weibliche Organe. Es findet geschlechtliche Befruchtung statt, deren Resultat die mit derber Membran versehene Oospore ist, welche als Embryo eine längere Ruhezeit durchmacht, während die Geschlechtspflanze, diese Generation A, zu Grunde geht. Nach vollendeter Ruheperiode bildet

sich aus den Oosporen (osp in Fig. 25) eine geschlechtslose Generation von schlauchartigen, verzweigten Zellfaden, die eine Menge von Schwärmsporen bilden, indem sich am Ende der Schlauchzweige das grüne Plasma zusammenballt, durch Bildung von Querwänden vom mütterlichen Faden isolirt und durch eine Oeffnung am Scheitel jedes Fadenzweigs als kugelige oder birnförmige Masse ausschlüpft (Fig. 27). Diese grünen Plasmakörper, die Schwärmsporen oder Zoosporen, sind auf der ganzen Oberfläche mit einem sammtartigen Wimperkleid versehen. Mit Hülfe der sich rasch bewegenden Wimpercilien bewegt sich der ganze Plasmaklumpen um seine Längsachse und zugleich vorwärts, schwärmt eine geraume Zeit im Wasser herum und gelangt schließlich, sich irgendwo festsetzend, zur Ruhe. Sobald dies geschehen ist, werden die Wimpern eingezogen, die kugelige oder ovale Masse bekleidet sich mit einer Membran und wächst dann in neue Keimschläuche aus, die sich ebenfalls verzweigen, auch wie die vorhergehende Generation auf ungeschlechtlichem Wege neue Schwärmsporen bilden, aus denen abermals eine ähnliche Generation geschlechtsloser Individuen hervorgeht. So folgen sich mehrere Generationen B von geschlechtslosen, nur durch Schwärmsporen sich fortpflanzenden Individuen, bis schließlich wieder eine Generation A mit Sexualorganen auftritt, die sich auf geschlechtlichem Wege, durch Oosporenbildung, fortpflanzt. Bezeichnen wir die nur durch ungeschlechtlich entstehende Schwärmsporen sich fortpflanzenden Generationen jeweilen mit B, so erhalten wir für den Generationswechsel der Vaucheria-Arten ganz dieselbe Formel, wie oben für den Generationswechsel der Blattläuse (S. 225.).

Viel verwickelter und vielgestaltiger erscheint der Generationswechsel mancher Pilze. Eins der berühmtesten Beispiele bietet der Pilz, welcher den Getreiderost verursacht. Er beginnt seinen für uns leicht bemerkbaren Lebenscyklus mit einer Pilzform, welche an den Blättern des Sauerdorns (Berberis vulgaris) auftritt. Dort bilden sich nämlich im Frühjahr nicht selten gelbe Flecken, welche das ganze Blattgewebe durchsetzen und eine monströse Verdickung desselben veranlassen. Im Innern des Blattgewebes findet sich ein aus zahllosen feinsten Pilzfaden gebildetes Geflecht, welches sich auf Kosten der organischen Blattsubstanzen ernährt und alsbald zweierlei Fruchtkörperchen, Spermogonien e, und glockenförmige Sporenbehälter (c in Fig. 28) bildet. Diese letztern dringen durch die untere Blattepidermis und entleeren eine Unzahl kugeliger oder polyedrischer gelbgefärbter Sporen.

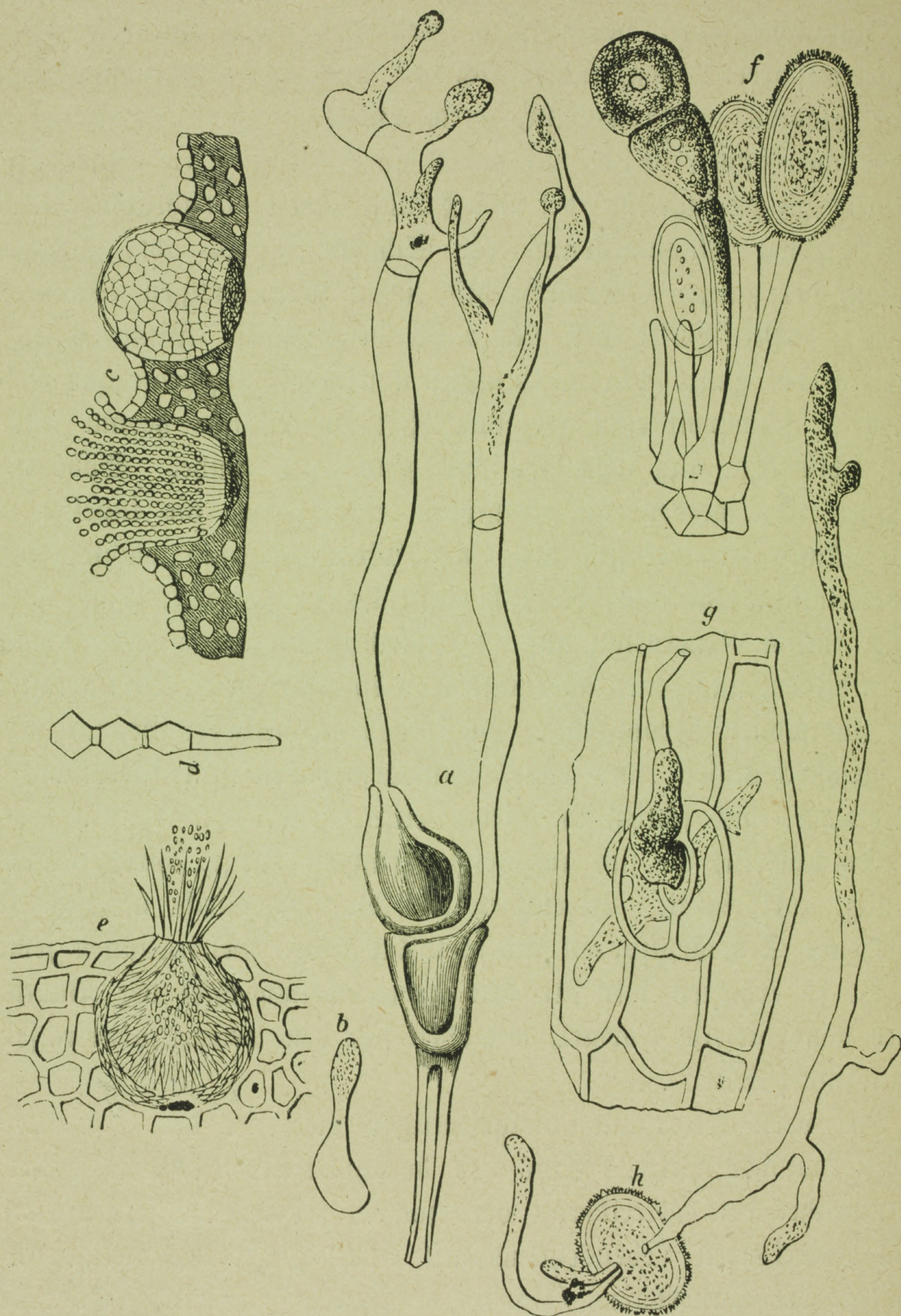
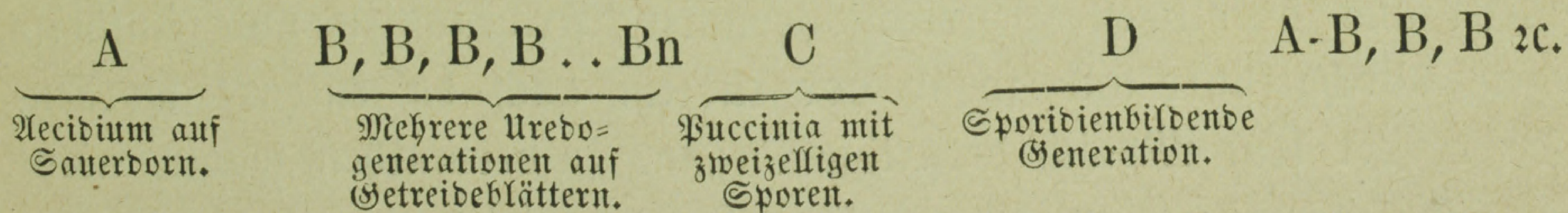


Fig. 28. Generationswechsel beim Pilz des Getreiderostes (Puccinia graminis). c Fragment eines Blattquerschnittes vom Sauerdorn mit der (wahrscheinlich geschlechtlichen) Generation A des Getreiderostpilzes. Die kugeligen und glockenförmigen Behälter sind die Früchte dieser Generation, welche man Aecidium Berberidis genannt hat. d drei solcher Aecidiumsporen. e Spermogonium derselben Pilzgeneration. g Keimende Aecidiumsporen auf der Epidermis eines Weizenblattes; die Keimschläuche dringen durch die Spaltöffnungen ins Innere des Blattgewebes ein. f Eigentliche Getreiderostgeneration (Uredo, Generation B) mit rostgelben ovalen gestielten Sporen, links ist auch eine zweizellige oder sogenannte Teleutospore. h Keimende Uredospore. a Eine im Frühjahr keimende Teleutospore der Generation C (Puccina graminis), zweizellig, wie bei f eine abgebildet, und Keimschläuche treibend, an deren Zweigenden die kleinen Sporidien entstehen, die, wenn sie auf Berberisblätter gelangen, einen neuen Generationscyklus ins Leben rufen. b Eine Sporidie von der Generation D.

Man nannte diesen Pilz Aecidium Berberidis. Wahrscheinlich findet innerhalb des Blattgewebes am Sauerdorn eine geschlechtliche Befruchtung des Pilzes statt, sodaß wir die glockenförmigen Aecidienfrüchte in diesem Falle als das Product der geschlechtlichen Befruchtung des Berberispilzes betrachten könnten.

Die kugeligen oder polyedrischen gelbgefärbten Sporen dieser ersten (wahrscheinlich geschlechtlichen) Generation A keimen, wenn sie auf Getreideblätter gelangen, in Schläuche aus, die durch die Spaltöffnungen der Grasblätter ins innere Gewebe eindringen (g in Fig. 28), dort ein vielverzweigtes Fadengeflecht bilden, das sich auf Kosten der Blattzellen ernährt und nach sechs bis zehn Tagen an besondern Zweigen eine Menge rother ovaler Sporen erzeugt (f in Fig. 28), welche als der eigentliche Getreiderost (Uredo = zweite Generation B) durch die Blattepidermis hervorbrechen und die gefürchteten rostfarbenen Linien bilden. Gelangen diese ungeschlechtlich erzeugten Uredosporen wiederum auf Getreideblätter, so keimen sie dort ebenfalls (h in Fig. 28) und wiederholen in Zeit von sechs bis zehn Tagen dieselben Bildungen der ersten Uredoform. So folgen sich im Laufe des Vorsommers mehrere Generationen (B B B-Bn) von Uredo, bis schließlich eine Generation C auftritt, die nur zweizellige, dunkelbraun gefärbte Teleutosporen (Fig. 28 a und f) bilden. Diese dritte Form wurde früher für einen besondern Pilz betrachtet und Puccinia genannt. Die zweizelligen Sporen desselben überdauern den Winter und keimen im Frühjahr in einen verzweigten Schlauch aus (Fig. 28 a), an dessen Zweigenden kleine sporenähnliche Körperchen entstehen, die man Sporidien nannte. Gelangen diese (Fig. 28 b) auf Sauerdornblätter, so treiben sie ihre Keimschläuche durch die Blattepidermis und verursachen wiederum die erste Generationsform: Aecidium Berberidis.

Damit beginnt der Lebenscyklus des Getreiderostes von vorn und wiederholen sich nun die Generationen in derselben Folge, wie im Vorjahr. Die Formel für diesen complicirten Generationswechsel würde demnach sein:



Diese viererlei Generationen einer und derselben Pilzspecies verhalten sich in vegetativer Hinsicht wie rücksichtlich ihrer Fortpflanzung ganz verschieden. Die Fähigkeit, auf den Blättern des Sauerdorns

jene becher- oder glockenförmigen Fruchtkörper zu bilden, pflanzt sich jedes Jahr bei diesem Pilz durch viele Generationen hindurch in latentem Zustande fort. Sie tritt aber erst in den Sporidien wieder zu Tage und manifestirt sich auch nur dann, wenn diese Sporidien eben gerade auf Sauerdornblätter fallen und nicht auf andere Pflanzen übertragen werden.

Die Zahl der constatirten Fälle von Generationswechsel im Pilzreich hat sich in neuerer Zeit so vermehrt, daß sie eine ganze Umwälzung der Pilzkunde veranlaßte. Ganze Familien mußten aus dem System gestrichen werden, weil man erkannte, daß diese Organismen nur gewisse Generationsformen anderer, im System bereits schon anderswo untergebrachter Pilze darstellen.

Je mehr wir aber von den niedern Gewächsen zu den höhern Pflanzen aufwärts steigen, desto mehr verliert der Generationswechsel an Deutlichkeit, um schließlich bei den Blütenpflanzen (Phanerogamen) sozusagen blos noch als Rudiment zu erscheinen. Dabei ist die Abstufung in der Deutlichkeit des Generationswechsels bis zur völligen Unkenntlichkeit desselben eine so allmähliche und durch die leisesten Uebergänge verbundene, daß kein wissenschaftlich gebildeter Botaniker, der die Entwickelungsgeschichte und Fortpflanzungsarten aller Pflanzenklassen nur einigermaßen zu übersehen und miteinander zu vergleichen vermag, noch einen Zweifel darüber hegen kann, daß die höhern Pflanzen allmählich aus niedrigorganisirten hervorgingen.

Eine genauere Besprechung dieser Verhältnisse würde uns an dieser Stelle zu weit vom Thema abführen. Ich beschränke mich deshalb darauf, in Erinnerung zu bringen, daß die geschlechtliche Generation, welche bei den Moosen das beblätterte Pflänzchen darstellt, bei den Farnen dagegen nur als eine kleine, etliche Quadratlinien große Gewebeplatte, als Prothallium erscheint, bei den höhern Gefäßkryptogamen (den Schachtelhalmen, Wurzelfrüchtlern, Selaginelleen und Bärlappen) immer verkümmerter wird. Bei allen beblätterten Kryptogamen (Verborgenblütigen) sind dieselben Typen von männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen, Archegonien und Antheridien, durchgeführt und sogar vor kurzem auch da entdeckt worden, wo vorher kein Mensch derartige Organe zu vermuthen wagte, nämlich bei den nacktsamigen Blütenpflanzen (Gymnospermen), den Nadelhölzern.

Wir haben im Vorhergehenden die gesetzmäßig auftretenden Erscheinungen der latenten Vererbung besprochen, soweit sie unter dem

Begriff Generationswechsel zusammengefaßt werden können. Verwandte, aber keineswegs gesetzmäßig sich wiederholende Thatsachen bieten die Fälle des sogenannten Rückschlags oder Atavismus. Darunter verstehen wir das plötzliche Wiedererscheinen scheinbar verloren gegangener Charaktere in einer Generation, die weit entfernt, vielleicht durch sehr viele Generationen von der Stammform getrennt ist, an welcher jener Charakter zum letzten mal auftrat, um in latentem Zustande unbemerkt durch ganze Reihen von Nachkommen sich fortzupflanzen und aus schlummerndem Dasein erwachend sich neuerdings am Urenkel zu manifestiren.

Wer erinnerte sich nicht der Fälle, wo in einer Familie plötzlich nach langer Pause, die mehrere Generationen umfaßt, ein scheinbar verloren gegangenes Talent oder eine frühere Familienkrankheit wieder auftrat, an die edeln Gaben oder die Gebrechen der längst vom Schauplatz der Schöpfung abgetretenen Vorfahren erinnernd! Die Nachkommen einer Künstlerfamilie schienen das Talent für bildende Kunst verloren zu haben, nur ihr Name erinnert an den alten Ruhm der Ahnen; heute glänzt ein Enkel oder Urenkel als Künstler und freut sich des vom Großvater überkommenen Genies, freut sich des Gesetzes der latenten oder unterbrochenen Vererbung.

Dergleichen Fälle von Rückschlag werden in der Natur zu Tausenden beobachtet. Verwilderte Hunde, Pferde, Rinder, Katzen &c. schlagen mehr oder minder in den Charakter der ausgestorbenen Vorfahren zurück. Die Zahl der aufeinanderfolgenden Generationen, in welchen sich ein Charakter latent vererbt, kann erstaunlich groß sein und Zeiträume von Jahrtausenden umfassen.

„Wenn ein Charakter, der in einer Rasse verloren gegangen, nach einer großen Zahl von Generationen wiederkehrt, so ist die wahrscheinliche Hypothese nicht die, daß der Abkömmling erst jetzt plötzlich nach einem mehrere hundert Generationen ältern Vorgänger zurückstrebt, sondern die, daß in jeder der aufeinanderfolgenden Generationen der fragliche Charakter noch latent vorhanden gewesen ist und endlich unter unbekannten günstigen Verhältnissen zum Durchbruch gelangt.“ (Darwin, Entstehung der Arten, S. 183.)

Es wurde bei Anlaß der künstlichen Zuchtwahl, als wir die Abstammung der domesticirten Tauben besprachen, gelegentlich bemerkt, daß bei der Kreuzung der extremsten Rassen sehr oft unter den Nachkommen sich plötzlich eine Neigung kundgibt, die charakteristischen Färbungen der Flügel- und Schwanzfedern von Columba livia

(Felstaube) anzunehmen. Darwin folgert daraus mit Recht, daß diese Taubenrassen dadurch ihre Abstammung von einer gemeinsamen Stammform, die keine andere sein kann als die Felstaube selbst, beurkunden.

Ebenso zeigt sich bei den Pferden ein auffallender Rückschlag in der Thatsache, daß bei einzelnen dieser seit Jahrtausenden domesticirten Thiere bisweilen ganz charakteristische dunkle Streifen auftreten, ähnlich denen des Zebra, Quagga und anderer wilden Pferdearten Afrikas. Die plötzliche Erscheinung dieser Streifen, sagt Ernst Häckel, lassen sich nur erklären als eine Wirkung der latenten Vererbung, als ein Rückschlag in die längst verschwundene uralte gemeinsame Stammform aller Pferdearten, welche zweifelsohne wie Zebra und Quagga gestreift war. Aehnliche Streifen beobachtet man nicht selten an Maulthieren und Eseln, wo die Querbinden an den Beinen oft so deutlich erscheinen, daß man unwillkürlich an das Zebra erinnert wird.

In diese Reihe von Erscheinungen gehört auch die gelegentlich vererbte und gar nicht allzu seltene Gaumenspalte beim Menschen. Sodann betrachtet Darwin als einen lehrreichen Fall von Rückschlag die durch Entwickelungshemmung verursachte Kleinheit des Gehirns bei mikrocephalen Idioten (Blödsinnigen). Der Schädel dieser geistesarmen Kleinköpfe ist um vieles weniger groß und die Gehirnwindungen bedeutend einfacher als beim gewöhnlichen Menschen. Die Augenbrauenleisten sind stark entwickelt und die Kiefer sind prognath in einem schrecklichen Grade, die schief nach vorn vorspringenden Zähne auf den ersten Blick an thierische Schädel erinnernd. Der Verstand und fast alle übrigen psychischen Kräfte sind auf die niedrige Stufe eines Thieres reducirt. Es fehlt ihnen die Fähigkeit, eine Sprache zu reden; sie sind nicht im Stande, längere Zeit aufmerksam zu sein, dagegen zeigen sie, wie die Affen, eine große Neigung zum Nachahmen. „Sie sind kräftig und merkwürdig lebendig, beständig herumtanzend und springend und Grimassen schneidend. Sie kriechen oft Treppen auf allen Vieren hinauf und klettern merkwürdig gern an Möbeln oder Bäumen in die Höhe. — Das einfache Gehirn eines kleinköpfigen Idioten kann, insoweit es dem eines Affen gleicht, wol als ein Fall von Rückschlag bezeichnet werden; denn sobald irgendeine Bildung in ihrer Entwickelung gehemmt ist, aber noch fortwächst, bis sie einer entsprechenden Bildung bei einem niedrigern und erwachsenen Mitglied derselben Gruppe streng ähnlich wird, können wir in gewissem Sinne sie als einen Fall von Rückschlag betrachten.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 105.)

Nicht minder merkwürdig ist jener Fall von Rückschlag beim Gehörntwerden oder Gespaltensein des menschlichen Uterus (Gebärmutter). Dieses nur den Säugethieren zukommende Organ hat bekanntlich die Aufgabe, die befruchteten Eier so lange im mütterlichen Körper zurückzubehalten, bis der Embryo zur Geburt reif ist. Der Uterus ist seiner Entstehung und Entwickelung nach ein doppeltes Organ. Als solches erscheint er wirklich bei den niedern Säugethieren, den Beutelthieren (Marsupialia) heute noch, während er bei den höhern Säugethieren, den Affen und Menschen, ein einziges Organ von birnförmiger Gestalt darstellt, sodaß die zwei bei den Beutelthieren getrennten Hohlräume des doppelten Uterus beim Menschen in eine einzige Höhlung verschmolzen sind. (Fig. 29.)

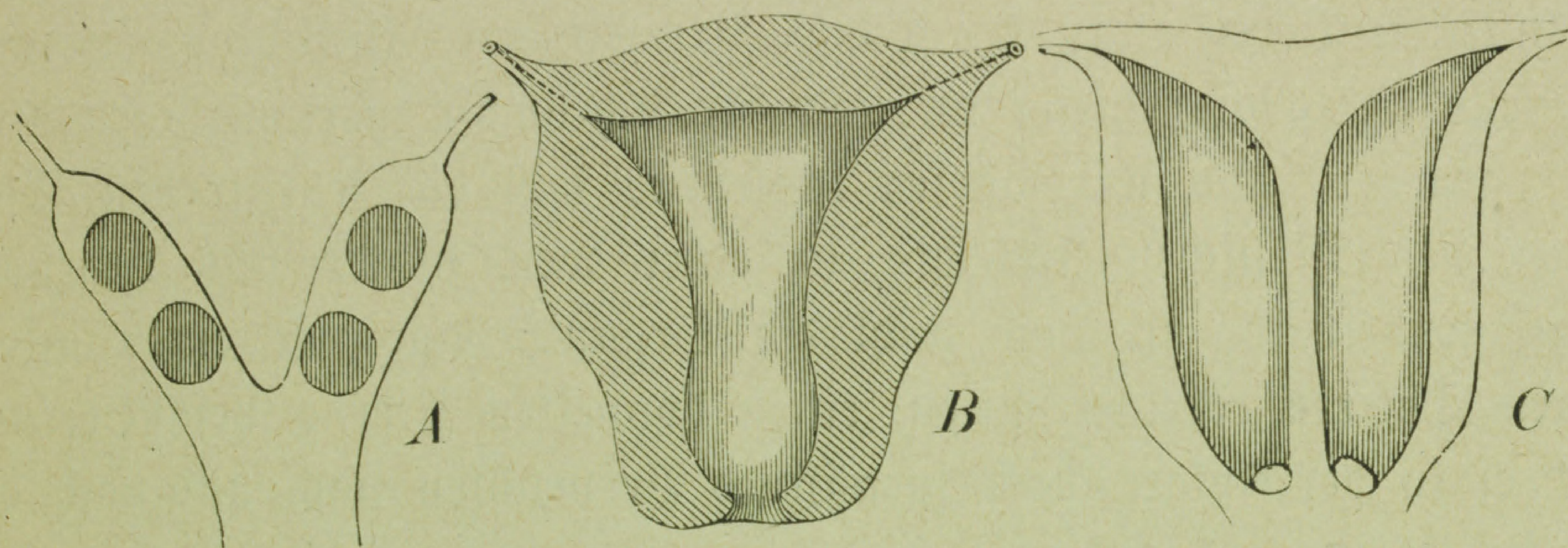


Fig. 29. Der Uterus bei den niedern und bei den höchsten Säugethieren. A Tief eingeschnittener, fast doppelter Uterus eines Beutelthieres (nach Siebold). B Menschlicher Uterus im Längsschnitt. C Uterus mit zwei getrennten Höhlen.

Nun bieten uns die Nagethiere eine vollständige Reihe von Uebergangsformen zwischen dem doppelten aus zwei getrennten Kanälen bestehenden Uterus der Beutelthiere und dem vollständig verwachsenen Uterus der Primaten dar, sodaß der vergleichende Anatom unwillkürlich zu dem Schluß gedrängt wird, daß die einfache Gebärmutter der höhern Säugethiere als das letzte Stadium des allmählich erfolgenden Verwachsungsprocesses von zwei ursprünglich getrennten Röhren zu betrachten ist. Diese Schlußfolgerung wird durch die Thatsache verificirt, daß nicht selten bei Frauen anomale Fälle vorkommen, wo der reife Uterus mit Hörnern versehen oder theilweise in zwei Organe gespalten ist. Beide Seiten der theilweise doppelten Gebärmutter sind fähig, die ihr eigenen Leistungen während der Schwangerschaft zu vollziehen.*) Ja es sind sogar Fälle beobachtet worden, wo die Anomalie bis zur vollständigen Trennung der Uterushöhlen zurückging, und zwar derart, daß jede Höhle ihre eigene Oeffnung besaß. Nun

*) Man vgl. Friedr. von Scanzoni, Lehrbuch der Geburtshülfe (Wien 1867), II, 31—34.

wird allerdings während der gewöhnlichen Entwickelung des weiblichen Embryos kein solcher Zustand durchlaufen; es ist deshalb schwer oder geradezu unmöglich anzunehmen, „daß die beiden einfachen primitiven Röhren (wenn der Ausdruck gestattet ist) wissen sollten, wie sie in zwei getrennte Uteri auszuwachsen haben, jeder mit einer wohlgebildeten Oeffnung und einem Kanal und jeder mit zahlreichen Muskeln, Nerven, Drüsen und Gefäßen versehen, wenn sie nicht früher einen ähnlichen Verlauf in der Entwickelung, wie bei den noch jetzt lebenden Beutelthieren durchschritten hätten. Niemand wird behaupten mögen, daß eine so vollkommene Bildung wie der abnorme doppelte Uterus bei Frauen das Resultat bloßen Zufalls sein könne." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 107.) Aber durch das Gesetz der latenten Vererbung, durch das Princip des Rückschlags ist eine rationelle Erklärung dieser an und für sich höchst merkwürdigen Anomalie gegeben, und wir dürfen schließen, daß die sehr fernen Vorfahren des Menschengeschlechts in einer weit hinter uns liegenden Vergangenheit, da sie noch nicht die Organisationsstufe eines affenartigen Thieres erreicht hatten, einen doppelten Uterus besaßen, aus welchem in der Folge durch successives Verwachsen nach und nach der einfache Uterus entstand.

Als eine Art von Rückschlag infolge Entwickelungshemmung ist die ebenfalls nicht selten beobachtete Nichtverwachsung von Kopfknochen zu betrachten, welch letztere am menschlichen Embryo, sowie bei niedriger organisirten Thieren auch im erwachsenen Zustande getrennt sind, bei normaler Entwickelung des Menschen aber schon frühzeitig miteinander verschmelzen, ohne eine Naht zurückzulassen. So besteht das Wangenbein beim zweimonatlichen menschlichen Fötus aus zwei Theilen, wie bei manchen Affen während ihres ganzen Lebens. Nun bleibt zuweilen dieser ursprünglich doppelte Knochen, statt in normaler Weise in ein einziges Organ zu verwachsen, infolge einer Entwickelungshemmung beim heranwachsenden Menschen, namentlich bei niedern Völkerrassen auf jener thierischen Stufe stehen. Mit Recht wird daraus geschlossen, „daß irgendein früherer Urerzeuger des Menschen diesen Knochen normal in zwei Theile getheilt besessen haben muß, welche später miteinander verschmolzen sind".

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Stirnbein des menschlichen Schädels, das beim Erwachsenen aus einem einzigen Stück besteht, aber beim Embryo und bei Kindern, sowie bei fast allen niedern Säugethieren aus zwei Stücken, die durch eine deutliche Naht ge-

trennt sind, zusammengesetzt erscheint. Jene Naht findet sich gelegentlich mehr oder weniger deutlich beim Menschen noch nach der Reifeperiode und wird an alten Schädeln von längst vermoderten Völkern viel häufiger beobachtet als bei den jetzt lebenden Generationen.

Die konischen, stark entwickelten Eckzähne der Affen und anderer Säugethiere sind dazu bestimmt, als Waffen oder Reißwerkzeuge zu dienen. Beim Menschen sind dieselben Zähne in ganz gewöhnliche Kauwerkzeuge verwandelt. Sie behielten aber doch den Charakter der gefährlichen Waffe in ihrer unveränderten Form bis zu einem gewissen Grade bei; sie sind rudimentäre Reißwerkzeuge, welche nur bei alten Schädeln oder niedrigen Rassen mehr oder weniger über die übrigen Zähne vorragen und dafür Zeugniß ablegen, daß der Mensch früher weit bestialischer ausgesehen hat als jetzt, daß er von einem reißenden Thiere herstammt. Dafür spricht namentlich der Umstand, daß Frauen zuweilen beträchtlich vorspringende Eckzähne besitzen, also einen Fall von Rückschlag auf die Form des affenähnlichen Urerzeugers darbieten.

„Wer die Ansicht verlacht", sagt Darwin bei diesem Anlasse (Abstammung des Menschen, I, 109), „daß die Form seiner eigenen Eckzähne und deren gelegentliche bedeutende Entwickelung bei andern Menschen Folge des Umstandes ist, daß unsere frühen Urerzeuger mit diesen furchtbaren Waffen versehen gewesen sind, wird doch einmal die Entdeckung machen, daß er seine eigene Ahnenreihe verhöhnt hat. Denn obschon er nicht mehr diese Zähne als Waffen zu gebrauchen geneigt ist, und nicht einmal die Kraft dazu hat, so wird er doch unbewußterweise seine Fletschmuskeln zusammenziehen und dadurch jene Zähne ebenso bereit einzugreifen darbieten, wie ein Hund, der zum Kampf bereit ist."

Darwin läßt sich in seinem letzten Werke „Ueber den Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren" einläßlich über die bestialische Gewohnheit des Menschen vernehmen, bei Zorn oder Wuth, sowie bei Hohn und herausforderndem Trotz unwillkürlich die Lippen zurückzuziehen und die Zähne zu zeigen. Dabei werden diese so entblößt, als gälte es zum Eingreifen oder zum Zerreißen bereit zu sein, auch wenn gar keine Absicht vorhanden ist, dies zu thun.

Es zeigt sich diese Gewohnheit bei allen Völkern der Erde, und zwar in allen Schichten der Gesellschaft, bei gebildeten wie bei ungebildeten Barbaren, bei letztern allerdings mehr als bei erstern.

Man hat dasselbe auch bei Blödsinnigen wie bei Geisteskranken beobachtet. (Hierfür bringt Darwin auf S. 248 fg. des vorhin genannten Werks mehrere interessante Belege.)

Hohn und herausfordernder Trotz werden durch das Entblößen des obern Eckzahnes auf der dem Beleidiger zugekehrten Seite ausgedrückt. Dabei ist die Handlung dieselbe, „wie die eines fletschenden Hundes. Wenn ein Hund sich zum Kämpfen anschickt, so zieht er oft die Lippe auf einer Seite allein in die Höhe, nämlich auf der seinem Gegner zugekehrten!“

Diese Ausdrucksweise des Menschen „enthüllt seine thierische Abstammung; denn niemand, selbst wenn er in einem tödlichen Kampfe mit einem Feinde sich auf dem Boden wälzt und versucht, ihn zu beißen, würde versuchen, seine Eckzähne mehr zu gebrauchen als seine andern Zähne. Wir dürfen wol nach unserer Verwandtschaft mit den anthropomorphen (menschenähnlichen) Affen glauben, daß unsere männlichen halbmenschlichen Urerzeuger große Eckzähne besaßen; und noch jetzt werden gelegentlich Kinder geboren, bei denen sie sich von ungewöhnlich bedeutender Größe entwickeln, mit Zwischenräumen in den einander gegenüberstehenden Kinnladen zu ihrer Aufnahme. Wir können ferner vermuthen, daß unsere halbmenschlichen Urerzeuger ihre Zähne entblößten, wenn sie sich zum Kampfe bereiteten, wie wir es noch thun, wenn wir wild werden oder wenn wir einfach irgendjemanden verhöhnen oder ihm herausfordernden Trotz bieten wollen.“ (Ausdruck der Gemüthsbewegungen, S. 258.)

Der Mensch besitzt, wie wir in der Folge hören werden, nicht blos rudimentäre Knochen, sondern auch verkümmerte Muskeln, die sich bisweilen infolge von Rückschlag außergewöhnlich stark entwickeln.

Der Anatom J. Wood beschrieb (in den Proceed. Royal Soc., Bd. 14, 15 und 16) eine sehr große Zahl von Muskelabweichungen, welche normalen Bildungen von Thieren gleichen. In sehr zahlreichen Fällen weisen diese Muskelabweichungen des Menschen unverkennbar auf eine Verwandtschaft mit Affen hin. Ein körperlich stark entwickelter Mensch mit wohlgebildetem Schädel zeigte bei der anatomischen Untersuchung seines Leichnams nicht weniger als sieben Muskelabweichungen, die alle ganz unverkennbar Muskeln repräsentirten, die verschiedenen Affenarten eigen sind. Nun können wir doch wol kaum annehmen, daß ein Mensch abnormerweise blos durch Zufall sieben Muskeln ähnlich entwickeln läßt, wie unsere nächsten thierischen Verwandten, wenn nicht ein genetischer Zusammenhang zwischen

dem Menschen und den sogenannten Vierhändern bestände. „Stammt auf der andern Seite der Mensch von irgendeiner affenähnlichen Form ab, so läßt sich kein triftiger Grund beibringen, warum gewisse Muskeln nach einem Verlauf von vielen tausend Generationen nicht plötzlich in derselben Weise wiedererscheinen sollten, wie bei Pferden, Eseln und Maulthieren dunkelfarbige Streifen auf den Beinen und Schultern nach einem Verlauf von Hunderten oder wahrscheinlich Tausenden von Generationen plötzlich wieder erscheinen." (Abstammung des Menschen, I, 110.)

Sehr zahlreich sind die Fälle von Rückschlag auch im Pflanzenreich. Aus der Unzahl derselben hebe ich eine der interessantesten und wol auch am meisten bekannten Erscheinungen, die Pelorienbildung heraus, jenes gelegentlich und plötzlich auftretende Regelmäßigwerden von Blüten bei solchen Pflanzen, die normal nur unregelmäßige Blüten bilden.

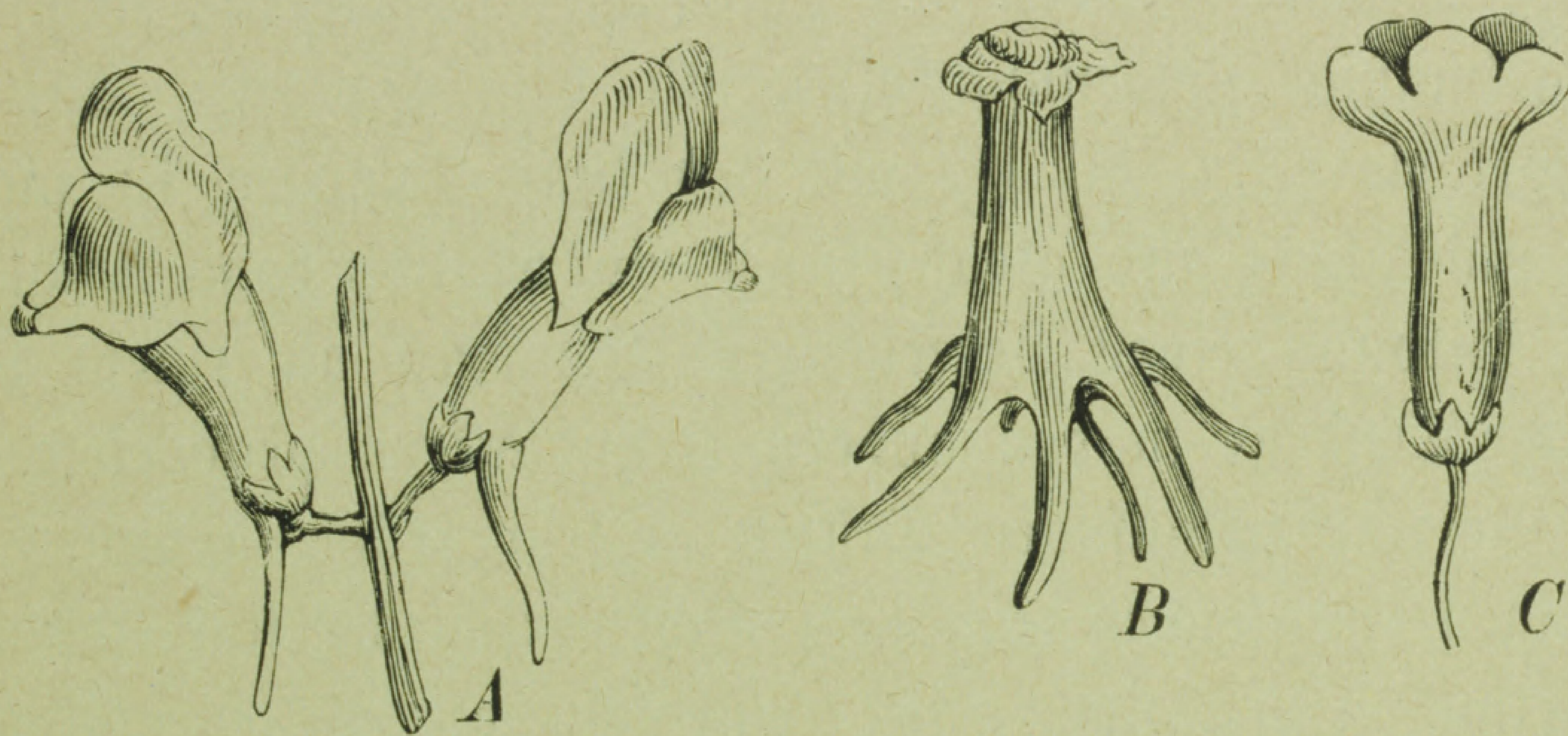


Fig. 30. Rückschlagsformen der Blüten des gemeinen Leinkrauts (Linaria vulgaris). A Zwei normal entwickelte, unregelmäßige Löwenmaulblüten, deren Kronblätter oben zwei geschlossene Lippen, unten aber eine Röhre mit einem einzigen Sporn bilden. B Pelorie, eine regelmäßige Blüte mit fünf Spornen am Grund. C Eine Pelorie ohne Sporn, die muthmaßliche Form der Blüte jener Pflanzen, von denen die Leinkräuter abstammen.

Solche Pelorienbildungen finden sich häufig beim gemeinen Leinkraut (Linaria vulgaris), dem bekannten als Unkraut auftretenden gelben Ackerlöwenmaul. Die Linariablüte ist, wie schon die deutsche Benennung „Löwenmaul" sagt, unregelmäßig, indem die fünf Kronblätter oben zu zwei Lippen und unten in eine Röhre verwachsen sind, an deren Grund ein langer hohler Sporn abgeht. In der Kronröhre eingeschlossen finden sich in der Regel zwei lange und zwei kurze Staubfäden, wie bei den meisten Lippenblütern. Nun findet man nicht selten Exemplare dieser wildwachsenden Pflanze, welche statt der unregelmäßigen Lippenblüte eine regelmäßige Röhrenblüte (Fig. 30 B und C) bilden, an welcher alle fünf Kronblätter gleich

entwickelt sind und statt der zwei kurzen und zwei langen Staubfäden fünf gleichlange Staubblätter vorkommen. In manchen Fällen bildet jedes Kronblatt am Grunde einen Sporn, sodaß dann die Pelorie eine regelmäßige Blüte mit fünf Spornen (Fig. 30 B) darstellt. In andern Fällen ist die Pelorie spornlos und wird im Gegensatz zur bespornten die regelmäßige genannt, während man jene andere Pelorie als unregelmäßige betrachtet.

Diese Pelorien — die in Fig. 30 B und C dargestellten sind nach der Natur gezeichnet — können wir nur erklären, wenn wir sie als einen Rückschlag in die uralte, längst ausgestorbene gemeinsame Stammform aller jener Gewächse auffassen, die gleich dem gelben Ackerlöwenmaul eine rachenförmige zweilippige Blüte besitzen. Jene Stammform besaß ohne Zweifel eine regelmäßige fünftheilige Blüte mit fünf gleich entwickelten Staubblättern, und war spornlos, wie die regelmäßige Pelorie. Erst im Verlauf des Abänderns und durch Vererbung beim Ueberleben des Passendsten bildete sich nach und nach die unregelmäßige Löwenmaulblüte mit dem Sporn. Die unregelmäßige Pelorie (Fig. 30 B) mit den fünf Spornen ist zugleich ein Fall von Rückschlag und gleichzeitiger Correlation beim Abändern, indem die Bildung eines vererbbaren Spornes an einem Kronblatt eine gleiche Tendenz in den andern Kronblättern provocirte.

Da alle unregelmäßigen Blüten in sehr frühen Stadien von den regelmäßigen im gleichen Stadium nicht verschieden sind, sondern ebenfalls regelmäßig erscheinen, so kann man die Pelorienbildung auch einer Entwickelungshemmung zuschreiben, wobei gewisse Organe auf einem frühern Zustande der Entwickelung stehen bleiben, während sie zu wachsen fortfahren, aber dabei ihre Form beibehalten, wie das auf niedriger Stufe der Entwickelung stehen gebliebene Gehirn der mikrocephalen Idioten. Wenn wir einen Organismus, bei welchem das Princip der Arbeitstheilung und demgemäß eine Differenzirung ursprünglich gleicher Organe zu verschiedenen Functionen weiter durchgeführt ist als bei einem andern Organismus, als den höher entwickelten, vollkommenern taxiren, so müssen wir nothwendig die unregelmäßige Löwenmaulblüte der Leinkräuter im Vergleich mit der regelmäßigen Pelorie als die höher organisirte Form betrachten. Wir haben demnach in der Pelorienbildung von Linaria vulgaris einen Fall von Rückschlag auf eine niedrigere Stufe der Organisation; und dasselbe gilt von allen jenen Pflanzen, bei denen gelegentlich statt der unregelmäßigen normalen Blüten regelmäßige Blumenkronen

gebildet werden. Es leuchtet ein, daß solche Rückschlagsformen keine Aussicht haben, im Kampf mit den höher entwickelten normalen Formen zu siegen oder auch nur auf längere Zeit die Concurrenz auszuhalten. Rückschlag (Atavismus) bedeutet für die mit demselben behafteten Individuen soviel als Erfolglosigkeit beim Fortpflanzungsgeschäft, oder im günstigsten Fall nothwendige Rückkehr der Nachkommen zum Charakter der herrschenden Form.

Zahllose Erscheinungen der conservativen Vererbung weisen auf das Gesetz der geschlechtlichen oder sexuellen Vererbung hin, „nach welchem jedes Geschlecht auf seine Nachkommen desselben Geschlechts Eigenthümlichkeiten überträgt, welche es nicht auf die Nachkommen des andern Geschlechts (in normalem Zustande) vererbt".

Dergleichen Merkmale haben wir bereits in den vorhergehenden Vorlesungen unter dem Namen secundäre Geschlechtscharaktere kennen gelernt. Es genüge hier, daran zu erinnern, daß der Hahn seinen Sporn nicht auf die weiblichen Nachkommen, sondern nur auf die männlichen Individuen vererbt, ebenso verhält es sich mit seinem glänzenden Gefieder, seinen sichelförmigen Schwanzfedern. Es sind dies Merkmale, die sich durch fortgesetzte sexuelle Zuchtwahl entwickelt haben und nur vom Männchen erlangt wurden. Da nun aber die geschlechtliche Zuchtwahl niemals auf irgendein Thier wirken kann, ehe das Alter der Reproduction erreicht ist, so leuchtet sofort ein, warum in der Regel die secundären Geschlechtscharaktere erst in jener Periode der Entwickelung des einzelnen Individuums zur Entfaltung gelangen, in welcher sie bei den vorhergehenden Generationen, also zur Zeit der Geschlechtsreife, zur Geltung kamen und allmählich steigerten. Im jungen Individuum schlummern jene secundären Geschlechtscharaktere ein latentes Leben. Darum sehen sich die Jungen beiderlei Geschlechter meist sehr ähnlich; sie gleichen viel mehr dem Weibchen als dem Männchen, weil die secundären Geschlechtscharaktere des letztern viel ausgeprägter sind als bei jenem.

Eine Menge von Beispielen für das Gesetz der sexuellen Vererbung haben wir im Kapitel über die geschlechtliche Zuchtwahl kennen gelernt; es bleibt uns hier blos noch die Aufgabe, die Bedeutung der latenten Vererbung auch in diesen Erscheinungen zu erkennen. Manche Thatsachen sprechen nämlich dafür, daß die secundären Geschlechtscharaktere zum Theil auch auf die Nachkommen des andern Geschlechts vererbt, aber im latenten Zustande erhalten werden, um gelegentlich wieder zum Durchbruch zu gelangen. So finden wir

z. B. beim Manne verkümmerte Milchdrüsen. Niemand wird aber daraus mit Ernst schließen wollen, wie dies die Mystiker der Schule Jakob Böhme's in Bezug auf die ersten Menschen gethan haben, daß die Männchen der Urahnen aller Säugethiere einstmals Milchdrüsen besaßen oder gar Hermaphroditen waren. Letztere Organe sind durchaus eine Acquisition des Weibchens und haben sich zum Theil auch auf die männlichen Nachkommen vererbt. Sie erscheinen da bekanntlich nur als rudimentäre Organe; allein die Fähigkeit ihrer charakteristischen Entwickelung bei der Mutter scheint in latentem Zustande auch auf den Sohn übertragen zu werden, wie aus dem Umstand hervorgeht, daß die weiblichen Nachkommen des Sohnes rücksichtlich der Entwickelung der Mammae sehr häufig eine Copie der Großmutter sind, also von letzterer her durch ein männliches Individuum hindurch einen weiblichen Charakter ererbt haben.

Aehnlich verhält es sich mit der Vererbung der männlichen secundären Geschlechtscharaktere. Für das latente Vorhandensein derselben bei weiblichen Individuen spricht die Thatsache, daß das Weibchen gelegentlich die männlichen Charaktere seines Vaters annimmt, so das Fasanenweibchen, welches mit zunehmendem Alter nicht selten ein männliches Gefieder anzieht; alte Hennen krähen häufig ähnlich dem Hahne; bei Frauen tritt gelegentlich Bartentwickelung auf. Der charakteristische Bart des Vaters kann sich durch die Tochter hindurch, hier in latentem Zustande, auf deren Söhne vererben.

Mit dem letzterwähnten Vererbungsgesetz in gewissem Sinne in Widerspruch stehend, dasselbe jedenfalls beschränkend, ist das Gesetz der gemischten oder beiderseitigen (amphigonen) Vererbung, demzufolge jedes geschlechtlich erzeugte Individuum von beiden Aeltern Merkmale und Charaktere ererbt, und zwar so, daß, wie es den Anschein hat, im allgemeinen die Summe der vom mütterlichen Organismus überkommenen Merkmale ungefähr gleich groß ist wie das väterliche Erbschaftsäquivalent. Bezeichnen wir z. B. das vom Vater A auf das Kind vererbte Aequivalent mit a und das von der Mutter B überkommene Erbschaftsäquivalent mit b, so wäre nach dem genannten Gesetze: $a = b$.

Dies Gesetz hat namentlich für die Bastarderzeugung eine große Bedeutung. Bekanntlich versteht man unter einem Bastard das Product der geschlechtlichen Vereinigung zweier Individuen verschiedener Varietäten, Rassen oder Arten, wonach man von Varietäten-,

Rassen- und Artbastarden spricht. Artbastarde sind z. B. das Maulthier (Mulus), das Product der geschlechtlichen Vereinigung von einer Pferdestute und einem Eselhengste, und der Maulesel (Hinnus), der vom Pferdehengste und von der Eselstute erzeugte Bastard.

Das Gesetz der vermischten oder beiderseitigen Vererbung lautet für die Bastarde folgendermaßen: Der aus der Vermischung von zwei verschiedenen älterlichen Formen entsprungene Bastard steht in seinen systematischen Merkmalen zwischen denselben.*) Meistens hält er ziemlich die Mitte; seltener hat er von einer derselben einen überwiegenden Antheil empfangen, sodaß er ihr ähnlicher sieht als der andern älterlichen Form. (Nägeli, Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, II, 422.)

Während meistens die von Vater A und Mutter B auf den Bastard vererbten Aequivalente a und b ziemlich gleich groß sind, gibt es doch Fälle, wo a größer, ja doppelt so groß ist als b; dann sieht der Bastard mehr der älterlichen Form A ähnlich. „Die älterliche Form A hat (in diesem Falle) beim Zeugungsact mit größerer Energie gewirkt als die andere Stammform B. Diese Thatsache hat zu den unrichtigen Deutungen Anlaß gegeben, es erbe der Bastard mehr von dem Vater oder der Mutter, oder es habe bei seiner Zeugung (wenn er ein Pflanzenbastard ist) eine größere oder geringere Menge von Blütenstaub mitgewirkt, oder es seien die Sexualorgane der einen oder der andern Stammform in einem geschwächten Zustande gewesen. Die Unrichtigkeit all dieser Theorien wurde durch die Thatsache widerlegt, daß wenn der Bastard AB (Product der Kreuzung von A als väterlicher und B als mütterlicher Stammart) eine größere Aehnlichkeit mit A hat, diese größere Aehnlichkeit auch der umgekehrten Verbindung BA (Product der Kreuzung von B als Vater und A als Mutter) zukam. Hier übt also A einen überwiegenden Einfluß aus. Dies liegt offenbar in der specifischen Natur von A und B und läßt sich nicht weiter erklären." (Nägeli, a. a. O., II, 428.)

Im allgemeinen ist kein Unterschied zwischen den Bastarden AB und BA, den Producten der gegenseitigen Bastarderzeugung (reciproker Hybridation), sondern sie gleichen sich nach Koelreuter's Ausdruck wie ein Ei dem andern. Wir werden in der Folge nochmals auf die Bastardirungsgesetze zurückkommen müssen, um einläßlicher

*) Man vgl. im Anhange: Dr. Hans Locher-Wild, Ueber Familienanlage und Erblichkeit (Zürich 1874).

die Frage zu besprechen: Können durch Bastardirung neue Arten gebildet werden und existirt rücksichtlich des Verhaltens bei der Kreuzung zwischen Varietäten und Arten ein wesentlicher Unterschied? Zunächst haben wir die übrigen Vererbungsgesetze kennen zu lernen.

Häckel nennt als ein weiteres Gesetz der conservativen Vererbung dasjenige der abgekürzten oder vereinfachten Vererbung. Nach diesem Vererbungsgesetze wiederholt sozusagen jedes Thier und jede Pflanze während seiner ersten Lebensstadien, als Embryo und Kind, die hauptsächlichsten Entwickelungsstufen seiner paläontologischen Vorfahren, die in der frühesten Zeit ihres Daseins Lebewesen der einfachsten Form repräsentirten, nach und nach aber sich zu immer höherer Organisation emporschwangen, eine Kette von ausgestorbenen Stammformen hinter sich zurücklassend, welche, sofern diese Kette in fossilen Ueberresten vollständig erforscht werden könnte, uns in den Stand setzen müßten, die Entwickelungsgeschichte des ganzen Stammbaumes von den einfachsten Formen an bis zu den jetzt lebenden höchstorganisirten Nachkommen gründlich zu erforschen. Da nun aber die paläontologischen Berichte höchst lückenhaft sind; da es wol kaum zu erwarten ist, daß wir durch die Berichte der versteinerten Organismen der Vorzeit den Stammbaum jeder unserer Thier- und Pflanzenformen erfahren werden, so dürfen wir uns glücklich schätzen, wenn jeder vor unsern Augen sich entwickelnde Organismus vom Ei an die Entwickelungsgeschichte des ganzen Stammbaums in kurzen Zügen wiederholt. Die Kenntniß dieses Gesetzes verdanken wir einer ziemlich jungen Wissenschaft, der vergleichenden Anatomie und Embryologie, einer Wissenschaft, die seit Darwin's epochemachenden Werken eine ungemein rasche Entwickelung, einen nie geahnten Aufschwung genommen hat.

Die vergleichende Anatomie und Embryologie (diese beiden Wörter bezeichnen die zwei Haupttheile einer und derselben Disciplin, die allerdings in neuerer Zeit als besondere Zweige der Biologie getrennt wurden) bildet unbedingt eine Hauptstütze der Descendenztheorie. Jene Wissenschaft hat eine solche Fülle von Thatsachen, eine solche Menge von Entdeckungen zu Tage gefördert, daß dies Material schon heute genügen könnte, um für sich allein auf jeden Naturforscher den unwiderstehlichen Eindruck zu machen, daß die Abstammungstheorie Wahrheit ist, daß diese Descendenzlehre nicht blos auf Hypothesen, sondern auf unzweideutig sprechenden Thatsachen fußt. Sie legt die analoge Entwickelungsgeschichte aller verwandten Wesen

so klar zu Tage, daß an ein Leugnen von Blutsverwandtschaft, an ein Leugnen genetischer Beziehungen zwischen höhern und niedrigern Organismen schlechterdings nicht mehr zu denken ist.

Ein jedes Lebewesen tritt nicht als etwas Vollendetes in die Erscheinung, sondern es durchläuft vielmehr eine Reihe von Veränderungen, die es in ununterbrochener Aufeinanderfolge bis zum Abschlusse seiner Entwickelung begleiten. „Dabei sehen wir, daß auch relativ sehr verschiedene Organismen in ihren jüngsten Entwickelungszuständen miteinander übereinstimmen; daß auf ältern Zuständen die Uebereinstimmung nur noch für Organismen gilt, die wir Grund haben, für näher verwandt zu halten; daß endlich die spätern Entwickelungszustände nur noch den nächsten Verwandten gemeinsam sind und zuletzt erst die ganz specifischen Charaktere jeder Species auftreten. Dann finden wir auch, daß junge Entwickelungszustände höherer Organismen den fertigen Zuständen niedrigerer entsprechen.“ (E. Straßburger, Bedeutung phylogenetischer Methoden ꝛc., Jena 1874, S. 7.)

Auf einer gewissen Stufe der Entwickelung ist der menschliche Fötus von dem eines Affen oder eines Hundes nicht zu unterscheiden; noch früher gleicht er dem Embryo irgendeines andern Wirbelthiers, sogar einem Kiemenathmer. Dadurch bezeugt er aber seine nun allerdings schon sehr entfernte Blutsverwandtschaft mit einem viel weniger hoch entwickelten Urwirbelthiere, von dem aus sich die verschiedenen höhern Wirbelthierklassen in divergirenden Richtungen weiter entwickelten. Sie alle stimmen darin überein, daß sie in einem gewissen Embryonalstadium sich so ähnlich sehen wie erwachsene Brüder. Nach diesen Auseinandersetzungen möchte wol jedermann erwarten, daß es für die Biologen ein Leichtes sei, durch das Studium der individuellen Entwickelungsgeschichte oder der Ontogenesis auch die historische Entwickelungsgeschichte des ganzen Stammbaums, das heißt die Phylogenesis, zu enträthseln. Das wäre allerdings der Fall, wenn die in der individuellen Entwickelungsgeschichte niedergelegte Urkunde bei der fortschreitenden Differenzirung nicht mehr oder weniger verwischt würde. Fritz Müller hat in seiner Schrift: „Für Darwin“, darauf hingewiesen, daß die Entwickelung einen immer geradern Weg vom Ei zum fertigen Thiere einschlägt, und daß diese Entwickelungsgeschichte häufig gefälscht wird durch den Kampf ums Dasein, den die freilebenden jungen Thiere (Larven) zu bestehen haben.

„Diese Verwischung", sagt Häckel (Schöpfungsgeschichte, S. 191), „wird durch das Gesetz der abgekürzten Vererbung bedingt, und ist dasselbe deshalb besonders hervorzuheben, weil es von großer Bedeutung für das Verständniß der Embryologie ist und die anfangs befremdende Thatsache erklärt, daß nicht alle Entwickelungsformen, welche unsere Stammältern durchlaufen haben, in der Formenreihe unserer eigenen individuellen Entwickelung noch sichtbar sind."

In seiner Eintrittsrede „Ueber die Bedeutung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen" geht Straßburger des Nähern auf die „verfälschte Entwickelung" ein. Er findet die Ursache derselben in dem Umstande, daß die jüngsten Entwickelungszustände eines Organismus ebenso gut anpassungsfähig, d. h. veränderungsfähig sind, wie die ältern. Ja ihrer größern Plasticität wegen wären die jüngsten Zustände wol noch veränderungsfähiger, wenn sie nicht meist von den ältern Theilen umgeben, geschützt und so den äußern Einflüssen weniger ausgesetzt wären. Das ist der Grund, warum uns die Ontogenie noch immer vorzügliche Dienste leistet, wenn wir auch, nach obiger Erörterung, nicht allein auf ihr fußen dürfen und so im voraus gewarnt sind gegen Fälle, wo diese ontogenetische Entwickelung stark verändert, ja selbst in andere Bahnen so weit gedrängt wurde, daß wir uns veranlaßt sehen, eine sogenannte verfälschte Entwickelung anzunehmen. Solche Fälle verfälschter Entwickelung dürfen aber in keiner Weise gegen unsere Deutung der individuellen Entwickelung angeführt werden; denn sie lassen sich durch Mittelstufen mit andern, in den ursprünglichen Bahnen der Entwickelung verbliebenen Formen verbinden. Sie sind die Ausnahmen, die nur die Regel bestätigen. (A. a. O., S. 10.)

So sehen wir denn in den Resultaten der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte unzählige Zeugnisse für die natürliche Abstammungslehre. Durch die letztere sind der heutigen Biologie neue Ziele gesteckt worden; denn die vergleichende Forschung erhielt eine nicht hoch genug anzuschlagende Bedeutung für die Enträthselung der Stammbäume; sie wird zum Wegleiter beim tiefern Eindringen ins dunkle Labyrinth der Schöpfungsgeschichte; sie wird zum Vademecum, an dessen Hand wir in die großen Astkronen der mächtigen Stammbäume unserer Thier- und Pflanzenwelt einzudringen vermögen.

Die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte ist zum Mittel geworden, die wirklichen Verwandtschaften, die blutsverwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den organisirten Wesen festzustellen.

Sie hat deshalb auch für die Systematik eine ungeheuere Bedeutung; denn das „natürliche System", das als abstracte Vorstellung dem frühern Forscher vorgeschwebt, gewinnt durch sie eine reale Grundlage, die nichts anderes ist, als der natürliche Stammbaum der Organismen. (Man vergleiche auch das Vorwort in Straßburger's trefflicher Arbeit: „Die Coniferen und Gnetaceen", 1872.)

Darum haben sich denn auch fast alle bedeutenden Anatomen und Physiologen, Botaniker wie Zoologen offen zur Descendenztheorie bekannt und ihre Werke zum Theil umgearbeitet. Wir erinnern hier nur an die Lehrbücher der vergleichenden Anatomie von Gegenbauer und Oskar Schmidt, sowie an die Pflanzenphysiologie von Julius Sachs.

Auf die Gesetze der Vererbung werfen einiges Licht auch die Thatsachen der Befruchtung bei Inzucht und Kreuzung, wie sie hauptsächlich im Pflanzenreich beobachtet wurden. Wir geben im Folgenden die wichtigsten der daraus abgeleiteten Gesetze, welche zum Theil sehr wichtige Fragen der Descendenz- und Selectionstheorie berühren müssen. Als einleitende Bemerkungen vorerst einige Definitionen:

Unter Selbstbefruchtung verstehen wir diejenige Art der Fortpflanzung, bei welcher die weiblichen Zellen eines Individuums durch die männlichen Zellen desselben Individuums befruchtet werden. Selbstbefruchtung kann also nur bei zwitterigen (hermaphroditen) Organismen stattfinden; für die Pflanzen können wir nach Sachs unter Selbstbefruchtung die Befruchtung innerhalb des bisexuellen Geschlechtsapparats verstehen.

Inzucht nennen wir diejenige Art der geschlechtlichen Fortpflanzung, bei welcher ein Individuum einer Varietät oder einer Rasse ein anderes Individuum derselben Varietät oder derselben Rasse befruchtet; bei der Kreuzung wird dagegen ein Individuum einer Varietät oder einer Art durch ein Individuum einer andern Varietät oder einer andern Art befruchtet. Die Kreuzung in diesem Sinne kann als gleichbedeutend mit Bastardirung genommen werden. Aus den gegebenen Definitionen ergibt sich von selbst der Sinn jener von Botanikern vielgebrauchten Ausdrücke: Selbstbestäubung und Fremdbestäubung.

Für die Hybridation oder Bastarderzeugung, soweit sie auf botanischem Gebiete erforscht ist, sind bis heute folgende Gesetze bekannt geworden:

1) „Die Befruchtung geschieht im allgemeinen um so leichter,

je näher die Pflanzen miteinander verwandt sind; der Erfolg bei der Kreuzung ist um so beschränkter, je weniger verwandt die Pflanzen sind."

Am leichtesten und mit größtem Erfolge gelingt die Bastardirung in der Regel zwischen verschiedenen Varietäten derselben Art. Wenn Pflanzen derselben Species sich befruchten, so erzeugen sie viele und in der Regel auch kräftige Samen; wir können die Befruchtung dann eine vollkommene nennen. Kreuzen sich dagegen Pflanzen verschiedener Arten, so bringen sie meistens weniger, gewöhnlich auch schwächere Samen, d. h. die Befruchtung ist eine unvollkommene. Im allgemeinen geht nach Nägeli (Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, II, 399) die Befruchtungsfähigkeit nicht über die Gattung, sehr oft nicht über die Gattungssection hinaus. Die Arten gleicher Gattung befruchten sich nur dann, wenn sie näher miteinander verwandt sind. Birnbaum und Apfelbaum gehören bekanntlich derselben Gattung an (Pirus communis und Pirus Malus), und doch ist es noch nie gelungen, von ihnen Bastarde zu erhalten; um so auffallender erscheint die Thatsache, daß die Bastardirung sowol zwischen Birnbaum und Quittenbaum als auch zwischen Apfelbaum und Quitte (Cydonia vulgaris) gelang, obschon in beiden Fällen Arten verschiedener Gattungen gekreuzt wurden, während dort (bei Apfel- und Birnbaum) die Bastardirungsversuche zwischen Arten derselben Gattung erfolglos blieben.

Es eignen sich auch nicht alle Pflanzenfamilien zur Bastardirung (Hybridation). Hybrider Befruchtung günstig sind z. B. die Schwertlilien (Irideen), die Liliengewächse (Liliaceen), die Nachtschattengewächse (Solaneen), die primelartigen Pflanzen (Primulaceen), die Heidekräuter (Ericaceen), die Hahnenfußgewächse (Ranunculaceen), die Geraniaceen (Storchschnabel und Pelargonien), die Rosaceen und die Weiden (Salices), während die Bastardirung gar nicht oder nur ausnahmsweise gelang bei den Gräsern (Gramineen), den Lippenblütern (Labiaten), den Mohngewächsen (Papaveraceen), den Kreuzblütern (Cruciferen) und den Schmetterlingsblütern (Papilionaceen).

Bei der hybriden Befruchtung entscheidet nicht blos die nahe systematische Verwandtschaft und die äußere Aehnlichkeit, sondern es existirt zwischen den Pflanzen derselben Gattung oder derselben Species, oder derselben Varietät noch ein anderes Verhältniß, das wir nach dem Vorschlage Nägeli's mit dem Ausdruck sexuelle Affinität bezeichnen können. Diese geschlechtliche Affinität wird erst durch die

Resultate der Bastardirungsversuche ermittelt. Wenn z. B. die Kreuzung zwischen Apfel- und Birnbaum unmöglich ist, dagegen zwischen Apfel- und Quittenbaum, wie zwischen Quitten- und Birnbaum anschlägt, so dürfen wir daraus schließen, daß die sexuelle Affinität zwischen Apfel- und Birnbaum kleiner ist als zwischen jedem dieser beiden und dem Quittenbaume, während doch bisher Apfel- und Birnbaum als näher verwandt betrachtet wurden, denn Apfel- oder Birnbaum und Quitte.

Aeußerlich sehr ähnliche Pflanzen bastardiren sich oft nicht, wie z. B. die beiden sehr ähnlichen Frühlingsprimeln unserer Wiesen und Waldränder, die Primula elatior (große Schlüsselblume) und die wohlriechende Primula officinalis, ferner die beiden Gauchheilarten unserer Getreideäcker: Anagallis arvensis und Anagallis coerulea. Sogar Varietäten der gleichen Art versagen bei den Bastardirungsversuchen nicht selten, so ist z. B. die Kreuzung unmöglich zwischen Silene inflata var. alpina (Alpenvarietät der aufgeblasenen Silene) und Silene inflata var. angustifolia (schmalblätterige Varietät derselben Silenenart). Andererseits gelingt die Kreuzung oft zwischen sehr unähnlichen Formen, z. B. zwischen Lychnis diurna (Taglichtnelke) und Lychnis flos cuculi (Kukukslichtnelke), ferner zwischen Pfirsich- und Mandelbaum.

Die ungleiche sexuelle Verwandtschaft gibt sich bei den Pflanzen auch darin kund, daß die größere Affinität bei der Befruchtung den Ausschlag gibt. Bringt man nämlich bei Bastardirungsversuchen gleichzeitig mehrerlei Pollen auf die Narben, so werden nie mehr als einerlei Bastarde zum Vorschein kommen. „Die Anwesenheit von Pollen der gleichen Species schließt daher in der Regel die hybride Befruchtung durch andere Species aus. Dagegen kann der Pollen einer andern Varietät der gleichen Art sehr leicht die Selbstbefruchtung verhindern. Dies Ausschließungsvermögen ist nur so lange wirksam, als eine Befruchtung nicht stattgefunden hat. Da die Conception durch Pollen von geringerer Affinität langsamer erfolgt, so kann Pollen von stärkerer Affinität, der etwas später hinzutritt, neben jenem wirksam werden und das Vorhandensein von zweierlei Samen in einer Frucht veranlassen.“ (Nägeli, Die Bastardbildungen im Pflanzenreich. Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, II, 418, 419.)

Nicht selten zeigen zwei verschiedene Pflanzen eine ungleiche sexuelle Affinität, je nachdem die eine oder die andere befruchtend

fungirt; so kommt es z. B. vor, daß der Pollen einer Pflanzenform A die Eier der Pflanzenform B befruchtet, während umgekehrt der Pollen der Pflanze B nicht im Stande ist, die Eier von A zu befruchten. Thuret fand, daß die Eier vom Blasentang (Fucus vesiculosus) befruchtet werden können durch die Spermatazoiden von Fucus serratus, aber nicht umgekehrt die Eier vom letztern durch die Spermatozoiden des erstern.

Gärtner fand, daß Nicotiana paniculata (eine Tabacksart) durch den Blütenstaub von Nicotiana Langsdorfii befruchtet werden könne, während eine Bastardbildung aus den Eiern der letztern Tabacksart durch den Blütenstaub von Nicotiana paniculata nicht gelang. Ein ähnliches Verhältniß wurde bei den Bastardirungsversuchen zwischen Ziege und Schaf constatirt. Ziegenböcke und Schafe erzeugen bei ihrer Vermischung fruchtbare Bastarde, während Schafbock und Ziege sich überhaupt selten paaren, und dann ohne Erfolg. (Häckel, Schöpfungsgeschichte, S. 132.)

2) „Die Fruchtbarkeit der Bastarde ist um so geringer, die männlichen und die weiblichen Geschlechtsorgane sind um so mehr geschwächt und zur Begattung untauglich, die Zahl ihrer keimfähigen Samen um so kleiner, je weiter die erzeugenden Formen (Stammältern) in der sexuellen Verwandtschaft sich voneinander entfernen. Die Speciesbastarde sind also im allgemeinen weniger fruchtbar als die Varietätenbastarde." (Nägeli, a. a. O., S. 408.)

Solche Arten, welche nur eine geringe sexuelle Verwandtschaft zueinander haben, bilden keine Bastarde; sind sie etwas mehr verwandt, so kann ein Bastard erzeugt werden, aber dieser ist unfruchtbar. Bekanntlich sind, um hier mit einem zoologischen Beispiele zu exempliren, die beiden Bastarde zwischen Pferd und Esel (Maulthier und Maulesel) unfruchtbar. Es ist denkbar, daß einmal ein Bastard von Apfel- und Birnbaum zu Stande kommt; allein es ist vorauszusehen, daß er unfruchtbar bliebe.

Bei etwas größerer Verwandtschaft der älterlichen Bastarderzeuger wird der Bastard fruchtbar sein, allein nur befruchtungsfähig durch eine oder mit einer älterlichen Form, nicht durch einen ähnlichen Bastard. Es gibt auch viele Artbastarde, die in der einen Geschlechtssphäre steril, in der andern geschwächt fruchtbar sind; so kann z. B. ein Bastard männlich unfruchtbar und zugleich weiblich fruchtbar sein, indem der Pollen nicht befruchtungsfähig, dagegen das Ei desselben Individuums empfängnißfähig ist. Seltener findet

das umgekehrte Verhältniß statt, wobei die männlichen Zellen befruchtend wirken, während die weiblichen nicht entwickelungsfähig sind. Meistens sind es die männlichen Geschlechtsorgane, die bei den Bastarden in höherm Grade geschwächt sind als die andern Sexualorgane. Ist die Verwandtschaft der sich kreuzenden Individuen eine noch größere als in den angeführten Fällen, so können Bastarde gebildet werden, die sich gegenseitig zu befruchten vermögen. Allein in der Regel sind doch die Aeltern der Bastarde fruchtbarer als die letzern selbst.

Die Schwächung der Sexualität in ihren verschiedenen Abstufungen zeichnet Nägeli mit folgenden Worten: Die Staubgefäße sind bei den einen Bastardblüten äußerlich zwar vollkommen ausgebildet, aber ganz oder theilweise unfruchtbar, indem die Pollenkörner nicht die gehörige Ausbildung erreichen; bei andern sind die ganzen Staubgefäße verkümmert und auf kleine Rudimente reducirt. Die Stempel (Carpelle, Gynaceum) der Bastarde lassen sich in den meisten Fällen äußerlich von denen der älterlichen Arten nicht unterscheiden, aber ihre Eier haben keine oder nur geringe Conceptionsfähigkeit. Es werden keine Keimbläschen gebildet, oder der Embryo, der sich aus dem Keimbläschen zu entwickeln beginnt, stirbt früher oder später ab. Im günstigsten Falle, wenn keimfähige Samen gebildet werden, so sind sie in geringerer Menge vorhanden und sie bekunden in der langsamen Keimung und in der kürzern Dauer der Keimfähigkeit eine gewisse Schwäche. (A. a. O., S. 437, 438.)

3) Ueber die vegetative Lebensfähigkeit der Bastarde.

Bei der geringsten Verwandtschaft der Aeltern, welche Bastarde erzeugen können, sind letztere schwächlich, also vegetativ schon beeinträchtigt. Andererseits entwickeln sich die Nachkommen allzu naher Verwandter ebenfalls schwächlich. Die Bastarde von Arten sind, wie bereits bemerkt, weniger fruchtbar als die Aeltern; dagegen sind Bastarde naher Varietäten am fruchtbarsten. Ganz anders als die Fruchtbarkeit mancher Bastarde gestaltet sich die vegetative Entwickelung. Während die Bastarde zwischen fern verwandten Arten geschlechtlich und vegetativ geschwächt sind, finden wir die Bastarde zwischen nahverwandten Arten in vegetativer Hinsicht kräftiger als die Aeltern; sie luxuriren, obschon sie geschlechtlich geschwächt sind. So sehen wir oft, daß Artbastarde nahverwandter Stammältern zahlreichere und größere Blätter, einen höhern Stempel, eine reichlichere Bewurzelung und gefüllte Blüten bilden, daß sie auch eine

Neigung zu größerer Lebensdauer bekunden, daß z. B. die Artbastarde von ein- und zweijährigen Aeltern oft von mehrjähriger Lebensdauer sind. Das Luxuriren der Artbastarde wird deshalb von den Gärtnern häufig benutzt, um Pflanzen mit größern, intensiver gefärbten, wohlriechendern und namentlich zahlreicher und länger andauernden Blüten zu erhalten.

4) Als Ergänzung zu dem früher (S. 240) besprochenen Gesetze der vermischten oder beiderseitigen (amphigonen) Vererbung, demzufolge der Bastard von väterlicher und mütterlicher Seite im allgemeinen gleiche Summen von Eigenschaften (Erbschaftsaequivalenten) ererbt, haben wir die Regel anzuführen, daß die Merkmale im allgemeinen um so eher unverändert auf den Bastard übergehen, je unwesentlicher sie sind; sie stellen dagegen infolge gegenseitiger Durchdringung um so eher Mittelbildungen dar, je wichtiger und constanter sie sind. Daher finden wir die älterlichen Merkmale in den Artbastarden eher fusionirt, in den Varietätenbastarden mehr unvermittelt nebeneinander. (Nägeli, a. a. O., S. 423.)

Ein Bastard, den Sageret aus der Befruchtung von Cucumis Chate L. durch Cucumis Melo Cantalupus (mit netzförmiger Schale) erhalten hatte, besaß in den Melonenfrüchten ein gelbes Fruchtfleisch, netzförmige Zeichnung und ziemlich starke Rippen, wie der Vater, weiße Samen und sauren Geschmack, wie die Mutter; während ein anderer Bastard derselben Aeltern den süßen Geschmack und das gelbe Fruchtfleisch des Vaters, die weißen Samen und glatte unberippte Oberfläche der mütterlichen Frucht besaß. (Vater und Mutter sind nach Naudin Varietäten derselben Art.) Die älterlichen Eigenschaften der Varietätenbastarde liegen oft auch unvermittelt in den Blüten nebeneinander. Als Beispiele dienen die gestreiften und getupften Blumenblätter, Blüten mit zur Hälfte ganz gelben und zur Hälfte ganz rothen Blumenblättern.

Die frappantesten Beispiele von unvermittelten Varietätenmerkmalen im Bastarde liefern die blau- und weißgestreiften Beeren hybrider Weinreben, Orangenbastarde, deren eine Fruchthälfte roth, die andere gelb ist, Trauben, an denen die einen Beeren weiß, die andern blau, und Aepfel, die zur Hälfte süß, zur Hälfte sauer sind. Diese Exempel verrathen, allerdings in extremer Weise, den Charakter der Varietätenbastarde. Von diesem Extrem führt eine unmerkliche Abstufung allmählich hinüber zum Charakter der Artbastarde mit ihrer gegenseitigen Durchdringung der älterlichen Merkmale, die

im Producte der Kreuzung eine vollständige Fusion eingehen. Es ist aber wohl zu merken, daß unter beiderlei Bastarden, denjenigen von verschiedenen Arten sowol als auch denjenigen von verschiedenen Varietäten, Ausnahmen vorkommen, die von der besprochenen Regel abweichen. Nirgends mehr als bei den Bastardirungsversuchen zeigt sich die Unhaltbarkeit jener Ansicht, als existirte zwischen Arten und Varietäten ein scharfer, genau abgegrenzter, wissenschaftlich fixirbarer Unterschied.

5) Wenn bei der Fortpflanzung fruchtbarer Bastarde wiederholt eine und dieselbe älterliche Stammform befruchtend mitwirkt, so kehrt der Bastard nach wenigen Generationen wieder vollständig in diese Stammart zurück.

Wie bereits bemerkt, sind die Bastarde, wenn auch oft in geringem Maße, häufig fruchtbar. Sie können mit andern Pflanzen oder auch durch Selbstbefruchtung Nachkommen erzeugen. Dabei haben wir folgende Fälle wohl auseinander zu halten:

a) Der Bastard verbindet sich zur geschlechtlichen Befruchtung mit einer andern Pflanze, entweder mit einer reinen Form oder mit einem Bastarde anderer Stammarten. Dabei resultiren sogenannte abgeleitete Bastarde, die Eigenschaften von mehr als zwei reinen Arten enthalten; so ist es z. B. dem Botaniker Wichura gelungen, Weidenbastarde mit den Eigenschaften von sechs verschiedenen Species zu erhalten; allein diese abgeleiteten Bastarde sind um so unfruchtbarer, je mehr verschiedene Stammformen in ihnen repräsentirt oder verschmolzen sind.

b) Der Bastard geht eine sexuelle Vereinigung mit einer der beiden Stammformen ein. Da die Erbschaftsäquivalente von Vater und Mutter im Bastarde als gleiche Größen repräsentirt sind, so folgt, daß bei der sexuellen Vereinigung des Bastards AB mit der Stammart A die Summe der in den neuen Bastard (AB + A) übergehenden Erbschaftsäquivalente gleich ist

$$= (a + b) + (a + a) = 3a + b.$$

Durch wiederholte Bastardirung mit der Stammart A ergibt sich die vom Bastard AB abgeleitete Generationsreihe:

AB + A	mit der Erbschaftsformel	$= 3a + b.$
(AB + A) + A	„ „ „	$= (3a + b) + 4a$
		$= 7a + b.$
[(AB + A) + A] + A	„ „ „	$= 15a + b.$

Die Erbschaftsformel für die folgende Bastardgeneration ist $= 31a + b$,

diejenige aber für die nächstfolgende Generation = 63a + b, das heißt, in dieser letztern Generation ist die Stammform A durch ein 63 mal so großes Erbschaftsäquivalent vertreten als die Stammform B. Der geübteste Botaniker wird also schon in der fünften oder sechsten Generation kaum mehr etwelche Merkmale der Stammform B wiedererkennen; mit andern Worten: Es kehrt der Bastard AB durch fortgesetzte Befruchtung mit der Stammform A schließlich, und zwar in verhältnißmäßig kurzer Zeit, nach wenigen Generationen, in diese älterliche Form A zurück. Daher erklärt sich der Ausdruck „zurückkehrende Bastarde". Hierbei stellt sich heraus, daß die zurückkehrenden Bastarde um so fruchtbarer werden, je mehr sie sich der Stammform nähern. Zurückkehrende Bastarde sind in der Natur nicht selten.

c) Der Bastard pflanzt sich durch Selbstbefruchtung oder durch Inzucht fort. Man hat Bastarde, die diese Fähigkeit der Fortpflanzung besaßen, bis in die zehnte Generation verfolgt und dabei wahrgenommen, daß Artbastarde bei successiver Bastardirung immer unfruchtbarer werden und bei fortgesetzter Inzucht zuletzt aussterben. Es werden die Geschlechtsorgane immer mehr geschwächt, bis sie schließlich functionsunfähig sind. In der Regel sterben die Artbastarde von der zweiten bis zur zehnten Generation aus, weshalb Bastarde von Arten in der Natur selten sind.

6) Vererbung der Merkmale und Auftreten neuer Eigenschaften bei der Bastardirung.

Selten sind die Nachkommen eines Bastards diesem in solchem Grade ähnlich, wie es die Nachkommen der nicht bastardirten Arten im Vergleiche mit ihren Aeltern sind; sondern es besitzen die Bastarde neben den ererbten Eigenschaften gewöhnlich noch neue Merkmale, z. B. eine größere Neigung zu variiren. „Im allgemeinen variiren die Bastarde in der ersten Generation um so weniger, je weiter die älterlichen Formen in der Verwandtschaft voneinander entfernt sind, also die Artbastarde weniger als die Varietätenbastarde; jene zeichnen sich oft durch eine große Einförmigkeit, diese durch eine große Vielförmigkeit aus." (Nägeli.) Die Artbastarde AB der ersten Generation sind sich also ziemlich ähnlich. Wenn diese Bastarde sich aber untereinander (bei Inzucht) befruchten, so tritt in der zweiten Generation um so mehr eine erhöhte Variabilität auf, je gleichmäßiger die erste Generation aussah. Bei den Varietätenbastarden macht sich dagegen schon in der ersten Generation eine bedeutende Variabilität

bemerklich. Es erklärt sich dies zum großen Theil aus dem früher besprochenen Gesetze, wonach Formen und Merkmale um so constanter sind, je größer die Zahl der Generationen ist, durch welche sie sich vererbt haben. Nun unterliegen aber die Varietätenbastarde nicht blos dem Gesetze der ununterbrochenen, sondern auch dem Gesetze der latenten Vererbung, und zwar letzterm viel mehr als die Artbastarde. Sie bilden also nicht blos Mittelformen zwischen den beiden sich bastardirenden Varietäten, sondern sie haben auch die Neigung, zu den Stammformen der Varietäten zurückzukehren, also nicht blos den Aeltern, sondern auch den Stammältern der letztern ähnlich zu werden. Diese Neigung ist um so geringer, je entfernter diese Stammältern in der Ahnenreihe zurückliegen, darum also ist die Veränderlichkeit der Varietätenbastarde eine größere als diejenige der Artbastarde. „Wenn eine Varietät von einer andern befruchtet wird, so ist die Nachkommenschaft oft so mannichfaltig, daß keine Pflanze der andern vollkommen gleicht. Daher wird die hybride Bestäubung innerhalb der Species (d. h. unter den Varietäten derselben Art) häufig von den Gärtnern benutzt, um neue Formen zu erhalten. Pflanzt sich der Varietätenbastard durch Inzucht fort, so vermehrt sich die Veränderlichkeit noch in den folgenden Generationen; zugleich kehren aber manche Individuen zu den Stammvarietäten zurück. Die Bastardform artet aus, wie die Gärtner sagen.“ (Nägeli, Bastardbildung im Pflanzenreich. Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, II, 439.)

7) Vermiedene Selbstbefruchtung. Nothwendigkeit der Fremdbestäubung bei den meisten bedecktsamigen Pflanzen durch Insekten.

Wenn auch die Bastarde um so fruchtbarer sind und die Kreuzung um so eher anschlägt, je näher die Aeltern in der Verwandtschaft zueinander stehen, so gilt diese Regel doch nur bis zu einer gewissen Grenze, innerhalb welcher die Fruchtbarkeit in beiden Beziehungen abnimmt; sie gilt für die allernächste Verwandtschaft der Sexualzellen nicht; sie gilt nicht für die Selbstbefruchtung, nicht von der strengen Inzucht. Die Fähigkeit, fruchtbare und kräftige Nachkommen zu erzeugen, nimmt bis zu einem gewissen Verwandtschaftsgrade der beiderlei Sexualzellen zu. Wird aber die Grenze überschritten, so vermindert sich die Fruchtbarkeit.

Wenn der hebräische Gesetzgeber Moses den Juden verbot, wenn die Sittengesetze fast aller Völker nicht gestatten, daß zwischen

Geschwistern, zwischen Aeltern und Kindern eheliche Verbindungen eingegangen werden, so haben diese weisen Gesetze ihre einzige Ursache in dem Umstande, daß die Natur überall strafend ins Mittel tritt, wo zwischen allzu nahen Verwandten sexuelle Verbindungen eingegangen werden. Es ist jedermann bekannt, welche übeln Folgen die fortgesetzten Heirathen in der nämlichen Familie nach sich ziehen. Taubstumme und Idioten, Schwindsüchtige und Epileptische sind am häufigsten in jenen engen Gesellschaftskreisen zu finden, wo lange Zeit hindurch zwischen Nahverwandten geheirathet wurde. Wenn aber die Paarung von Geschwistern zum Schaden der folgenden Generation ausschlägt, wenn sich dadurch die den Fortbestand des Geschlechts gefährdenden Dispositionen bei fortgesetzter Vererbung anhäufen und schließlich das Aussterben der Familie herbeiziehen, so läßt sich a priori annehmen, daß dieselbe Gefahr noch viel größer sein wird bei der Selbstbefruchtung eines Hermaphroditen, sei derselbe eine Pflanze oder ein Thier. Wirklich lehrt die Fortpflanzungsgeschichte beider Reiche (Thier- und Pflanzenwelt), daß Selbstbefruchtung und enge Inzucht die Existenz der meisten Organismenarten gefährdet.

Nach den neuern Forschungen auf botanischem Gebiete läßt sich schließen, daß die Selbstbestäubung des Individuums in der Regel weniger Samen und aus diesen Samen Pflanzen mit geringerer Fruchtbarkeit und Vegetationskraft gibt, als die Bestäubung durch ein anderes Individuum (Fremdbestäubung). Auch scheint die Begattung innerhalb der nämlichen Varietät für das Wachsthum und die Samenbildung weit weniger günstig zu sein, als die Kreuzung mit einer nahverwandten Varietät. Wir finden daher in der Pflanzenwelt alle möglichen Vorkehrungen getroffen, um die Selbstbefruchtung zu verhindern. Die einfachste und sprechendste Vorrichtung dieser Art findet sich im Diöcismus (Zweihäusigkeit) repräsentirt, wobei die Geschlechtszellen auf verschiedenen Pflanzenindividuen derselben Art zur Reife gebracht werden und geschlechtliche Fortpflanzung nur durch das Zusammenwirken zweier getrennter Exemplare möglich ist. Die Zweihäusigkeit erscheint schon in der niedrigsten Pflanzenklasse, unter den Algen, bei den meisten Ledertangen (Fucaceen), bei manchen Pilzen, z. B. bei den Saprolegnieen, bei mehrern Armleuchtergewächsen (Characeen), bei vielen Moosen, sodann am Prothallium mancher Farnkräuter, z. B. des Königsfarn (Osmunda regalis), bei den meisten Schachtelhalmen (Equiseten) und bei vielen Blütenpflanzen,

bei den bedecktsamigen (Angiospermen) sowol, als bei den Nacktsamern (Gymnospermen).

Bei sehr vielen Gewächsen finden wir das Verhältniß des Monöcismus oder der Einhäusigkeit, wobei die beiderlei Sexualzellen allerdings auf derselben Pflanze, aber in verschiedenen Blüten gebildet werden. Es müssen also zur Erzeugung der Nachkommenschaft zum mindesten Geschlechtszellen aus verschiedenen Blüten zusammenwirken, wobei keineswegs ausgeschlossen ist, daß die Befruchtung durch Pollen von einem andern Individuum derselben Art oder Varietät vollzogen wird.

Nun dürfen wir aber nicht vergessen, daß bei den Blütenpflanzen mit bedeckten Samen Diöcie und Monöcie nicht vorherrschen, sondern daß der Hermaphroditismus typisch geworden ist. In der großen Mehrzahl der Blüten sind beiderlei Sexualzellen dicht beisammen, sodaß man bis in die neueste Zeit fast durchweg des Glaubens lebte, daß die meisten Blüten sich selbst befruchten, daß also die Mehrzahl der Blütenpflanzen sich durch die engste Inzucht fortpflanzten. Allein dem ist keineswegs so; selbst da, wo wir es evident mit einer hermaphroditen Blüte zu thun haben, findet wol nur in verhältnißmäßig seltenen Fällen, bei manchen Pflanzen sogar niemals Selbstbefruchtung statt. Die ersten Entdeckungen in dieser Richtung verdanken wir einem schon längst zu Grabe getragenen, fast siebenzig Jahre lang unbeachteten Naturforscher: Konrad Sprengel, der seine Beobachtungen im Jahre 1793 unter dem Titel veröffentlichte: „Das neuentdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen.“ Dieser tiefsinnige Forscher glaubte an einen „weisen Urheber der Natur, der auch nicht ein einziges Härchen ohne eine gewisse Absicht hervorgebracht hat“. Wenn wir auch mit dieser seiner teleologischen Ansicht nicht mehr viel anfangen können, wenn seine Arbeiten gerade dieses teleologischen Beigeschmacks wegen lange Zeit unbeachtet blieben: so haben wir doch seine eminenten Verdienste um die Erforschung des scheinbar Unbedeutenden mit großem Danke anzuerkennen, um so mehr, als in der Erkenntniß dieser scheinbar unbedeutenden Thatsachen die unwiderstehliche Kraft einer großen Wahrheit liegt, eine Kraft, die mächtig genug ist, der allmählich sinkenden teleologischen Weltanschauung einen der letzten tödlichen Hiebe zu versetzen.

Im Jahre 1787 gelangte Sprengel erst zu der Ansicht, „daß der Honigsaft der Blumen zunächst um der Insekten willen abgesondert

werde, und damit sie denselben rein und unverdorben genießen können, gegen den Regen gesichert sei". In der Folge drängte sich dem eifrigen Forscher die Vermuthung auf, daß besonders gefärbte Flecken, Linien und Figuren der Blumenkrone immer dazu dienen, den honigsuchenden Insekten den Weg zum Safthalter zu zeigen. Ein weiterer Schritt mußte dazu führen, den Zweck der bunten Farbe der ganzen Blume darin zu erkennen, die in der Luft schwärmenden Insekten schon aus der Ferne auf die honigabsondernden Blüten aufmerksam zu machen. Weitere von Sprengel gemachte Beobachtungen führten zu der Entdeckung, „daß viele Blumen schlechterdings nicht anders befruchtet werden können als durch Insekten", und daß somit alle jene Merkmale und Eigenthümlichkeiten der Blüte, welche auf die Insekten anziehend und wegleitend einwirken, zugleich den Blumen selbst nützliche Einrichtungen sind. Damit war die Basis für eine Theorie der honigführenden Blumen gewonnen. Sprengel faßte sie in folgende Worte:

1) „Diese Blumen sollen durch diese oder jene Art von Insekten oder durch mehrere Arten derselben befruchtet werden.

2) „Dieses soll also geschehen, daß die Insekten, indem sie dem Safte der Blumen nachgehen, mit ihrem mehrentheils haarichten Körper den Staub der Antheren abstreifen und denselben auf das Stigma (Narbe) bringen."

Einige Jahre nach Sprengel's Publication kam Andrew Knight, gestützt auf vergleichende Selbstbestäubungs- und Kreuzungsversuche an Pisum (Erbsen), zu der Ueberzeugung, daß keine Pflanze eine unbegrenzte Zahl von Generationen hindurch sich selbst befruchte. Doch theilte diese seine Behauptung dasselbe Schicksal, wie die Lehre Sprengel's; sie blieb wie diese unbeachtet, bis Darwin's Werk „Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl" erschien, in welchem der Verfasser die Knight'sche Lehre erweiterte, tiefer begründete, mit seiner Selectionstheorie verknüpfte und als vermuthlich allgemeines Naturgesetz ans Licht zog. Bald nahmen mehrere ausgezeichnete Forscher die erst angeregte Arbeit in die Hand und innerhalb der kurzen Reihe von Jahren, die seit dem Erscheinen des Darwin'schen Werkes verstrichen ist, wuchs die einschlägige Literatur bereits so stark an, daß Dr. Hermann Müller in seinem Werke: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" (Leipzig 1873), dem Bedürfnisse nach einer gründlichen Sichtung und geordneter Zusammenstellung des betreffenden Materials in verdienstvoller Weise

entgegenzukommen unternahm. Hermann Müller fügte zu den Untersuchungen Sprengel's, Darwin's, Hildebrand's, Delpino's und anderer exacter Forscher seine eigenen zahlreichen Beobachtungen und lieferte in seinem Werke zum ersten mal ein Verzeichniß der thatsächlich stattfindenden Insektenbesuche bei mehrern hundert einheimischen Blumen. „Zum ersten mal ist hier (in Müller's Buch) der bestimmte Nachweis geliefert, daß der Insektenbesuch der Blumen durch ihre Augenfälligkeit, ihren Geruch, die von ihnen dargebotenen Genußmittel und die offenere oder geborgenere Lage derselben ursächlich bedingt ist und daß die Sicherung der Fremdbestäubung in geradem Verhältniß mit der Sicherung des Insektenbesuchs, die Möglichkeit der Selbstbestäubung in geradem Verhältniß mit der Unwahrscheinlichkeit des Insektenbesuchs sich steigert; an manchen einzelnen Blumenformen ist endlich hier der mittelbare ursächliche Zusammenhang zwischen Größe, Gestalt und Zusammenstellung der Blütentheile, und Größe, Gestalt und Bewegungsweise der besuchenden Insekten nachgewiesen.“ (Hermann Müller, Befruchtung der Blumen, Vorwort, S. VI.)

In einem besondern Abschnitte des Müller'schen Buchs werden die verschiedenen Ordnungen der blumenbesuchenden Insekten und die Anpassungen derselben an die Blumen besprochen. Die Ausdehnung unserer Vorlesung gestattet uns nicht, bei diesem Punkte länger zu verweilen. Es genüge hier die Bemerkung, daß nach den zahlreichen Beobachtungen exacter Forscher mit Evidenz geschlossen werden muß, daß sehr viele Insekten durchaus den von ihnen besuchten Blumen angepaßt sind, und zwar so, daß eine Abänderung der Blumen oder das Verschwinden gewisser Pflanzen aus der Flora eines Landes durchaus eine Abänderung in der Organisation der die Pflanzen besuchenden Insekten oder gar das Aussterben der letztern nach sich ziehen muß. Die Frage nach dem Wie? dieses Anpassungsprocesses ist mit Hülfe der Darwin'schen Selectionstheorie leicht zu beantworten. „Wenn die heutigen Insektenarten überhaupt aus gemeinsamen, gleichartigen Stammältern dadurch entstanden sind, daß individuelle Eigenthümlichkeiten, welche den Besitzern unter ihren Lebensbedingungen von Vortheil waren, oder ihnen noch unbesetzte Stellen im Naturhaushalte eröffneten, erhalten blieben und sich im Laufe der Generationen immer weiter ausprägten und differenzirten, so müssen diejenigen Eigenthümlichkeiten bestimmter Insektenarten, welche ihnen erfolgreiche Gewinnung von Blütenstaub und Honig ermöglichen, da-

gegen für alle übrigen Lebensthätigkeiten nutzlos sind, nach erfolgter Gewöhnung dieser Insekten an Blütenbesuch und Blütennahrung dadurch entstanden sein, daß die zu erfolgreicherer Gewinnung der Blumennahrung passendern Abänderungen im Kampf ums Dasein den Sieg über weniger begünstigte Artgenossen davontrugen und die allein überlebenden blieben; der lange, in verschiedener Weise einziehbare Rüssel gewisser Bienen, Schmetterlinge und Schwebfliegen, die Pollensammelapparate der Bienen müssen sich unter stetiger Wirkung der natürlichen Auslese (natürlicher Zuchtwahl), in allmählichen Abstufungen als Anpassungen an die Blumennahrung entwickelt haben." (Müller, a. a. O., S. 420.)

Für unsere vorliegende Aufgabe, die Besprechung des Gesetzes der vermiedenen Selbstbefruchtung, von ganz besonderm Interesse und daher einläßlicher zu behandeln ist die Darlegung der wichtigsten, auffälligsten und interessantesten Verhältnisse, welche bei zwitterigen Blüten vorliegen, um die Selbstbestäubung zu verhindern, eine Fremdbestäubung zu begünstigen oder geradezu directe zu erzwingen. Eins dieser Verhältnisse ist die D i c h o g a m i e. Sie besteht darin, daß die männlichen und weiblichen Geschlechtszellen in derselben Zwitterblüte zu ungleicher Zeit reif sind. Die dicht nebeneinanderstehenden, von derselben Blütenhülle umgebenen Sexualapparate können also unmöglich zusammenwirken; die Narbe (das weibliche Empfängnißorgan) einer dichogamen Blüte muß demnach mit dem Pollen einer andern, entweder einer jüngern oder einer ältern Blüte belegt werden, wenn Befruchtung stattfinden soll. Diesen beiden letzterwähnten Möglichkeiten entsprechend haben wir p r o t a n d r i s c h e und p r o t o g y n i s c h e Blüten zu unterscheiden. Bei erstern ist der Pollen früher reif, als die Narbe der diesen Pollen erzeugenden Blüte conceptionsfähig ist. In diesem Falle wird die Befruchtung immer durch den Pollen einer jüngern Blüte vollzogen. Beispiele dieser Art finden sich bei den Compositen (Kopfblütern), den Umbelliferen (Doldengewächsen), den Campanulaceen (Glockenblumen), bei den Pelargonien und Geranien, bei Digitalis (Fingerhut), bei den Epilobien (Weideröschen), Saxifragen (Steinbrecharten) und andern mehr.

Bei den protogynischen Blüten dagegen ist die Narbe früher empfängnißfähig, als der Pollen reif oder zur Uebertragung auf dieselbe bereit ist. Die Befruchtung einer protogynischen Blüte muß demnach durch den Pollen einer andern ältern Blüte vollzogen werden. Dieses Verhältniß finden wir z. B. beim mittlern Wegerich

(Plantago media), beim wohlriechenden Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), bei den Aristolochia-Arten, bei Helleborus und Euphorbia (Wolfsmilch). Bei allen dichogamen Blüten übernehmen die Insekten unfreiwillig die Uebertragung des Pollens von einer Blüte in die andere. Es ist ganz erstaunlich, wie mannichfaltig die Blumen zu dem Zwecke modificirt und durch natürliche Zuchtwahl so eingerichtet wurden, daß die honig- oder pollensuchenden unscheinbaren Insekten die Function eines Postillon d'amour übernehmen müssen. Eins der interessantesten Beispiele dieser Art liefert die gemeine Osterluzei (Aristolochia Clematidis, Fig. 31), deren Geschlechtsapparat wir in Fig. 32 darstellen. Schon Konrad Sprengel hatte im vorigen Jahrhundert bei der Osterluzeiblüte den Umstand entdeckt, daß honigsuchende Insekten in denselben gelegentlich gefangen gehalten werden. Hildebrand hat sodann im Jahre 1866 (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 5) folgende genauere Details constatirt.



Fig. 31. Gemeine Osterluzei.

Die zur Bestäubung bereiten Blumen mit ihrem röhrenförmigen Hals und kesselförmiger Kronbasis sind aufwärts gerichtet, die Insekten zum Besuch einladend. Kleine Mücken dringen durch den mit einwärts gerichteten Haaren versehenen Hals der Kronröhre in den kesselförmigen Raum k (Fig. 22), welcher die empfängnißfähige Narbe und die in diesem Stadium noch geschlossenen Staubsäcke enthält. Bringt nun das betreffende Insekt von einer andern Blüte herrührenden Pollen mit sich, auf dem Rücken oder an den übrigen Körpertheilen, so wird es denselben beim Herumfliegen während der Gefangenschaft zum Theil auf die feuchte Narbe abgeben und dadurch die Befruchtung vermitteln. Infolge der Bestäubung richten sich die Narbenlappen n n (Fig. 32 B und C) auf, wobei die vorher geschlossenen Antheren a geöffnet und der reife Pollen bloßgelegt wird. Das Insekt i kommt beim Herumkriechen am Grunde des kesselförmigen

Raumes nun mit diesem bloßgelegten Pollen in Berührung. Dieser bleibt ihm anhaften; das Insekt findet mittlerweile auch den Ausgang wieder wegbar, indem die einwärts gerichteten Haare der Blumenröhre nach der Befruchtung eintrocknen. In Freiheit gelangt, sucht das Insekt eine andere Blüte auf, um beim Honigsuchen abermals in Gefangenschaft zu gerathen, aber auch dort wieder

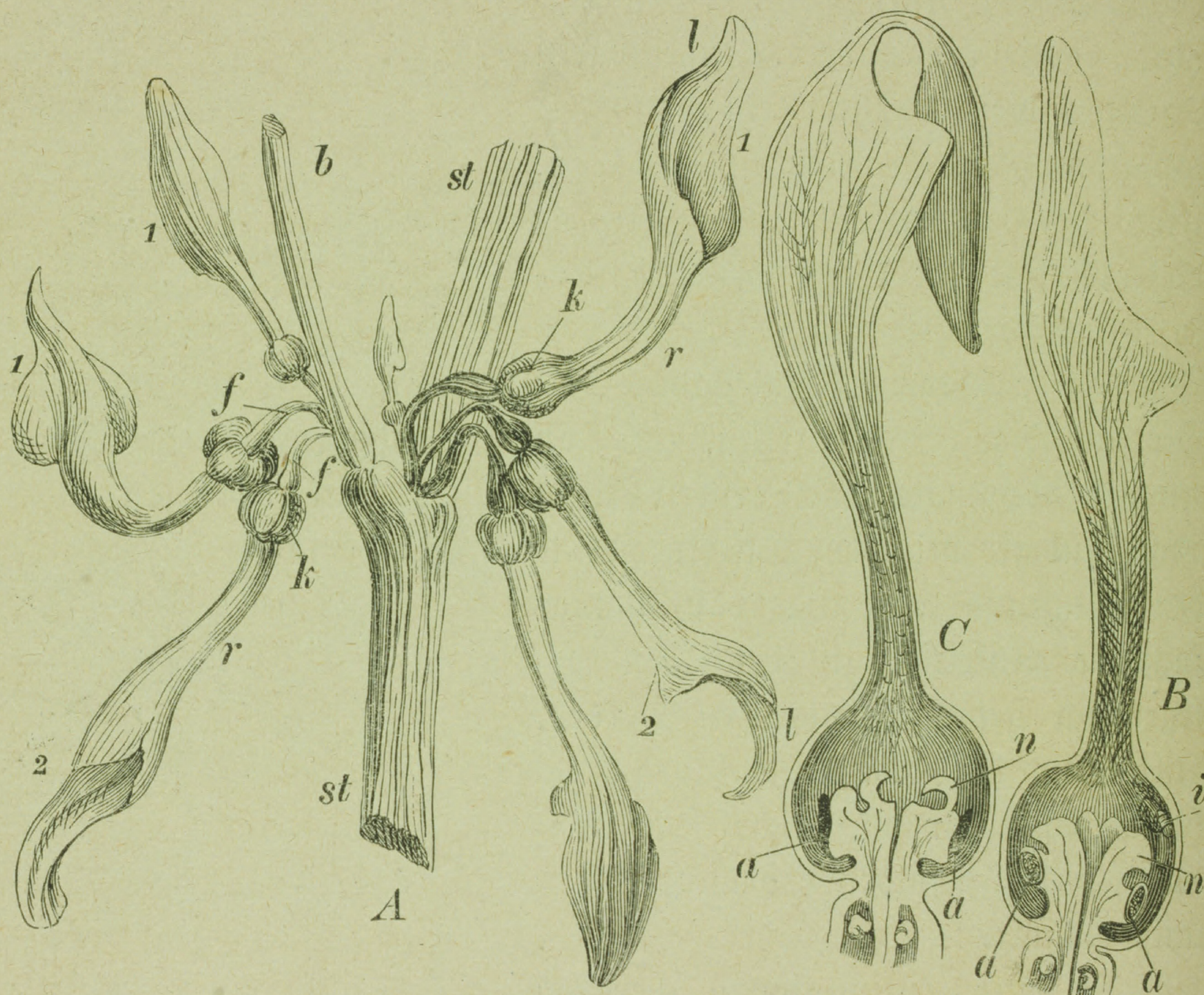


Fig. 32. Aristolochia Clematidis. A Ein Stammstück st mit dem Blattstiel b, in dessen Axel nebeneinander verschieden alte Blüten stehen. 1 1 junge noch unbefruchtete, 2 2 befruchtete, abwärts gewendete Blüthen; k kesselförmige Erweiterung der Blumenröhre r; f der unterständige Fruchtknoten. B Blüte im Längsdurchschnitt vor der Bestäubung. a Noch geschlossene Antheren; n Narbenlappen; i Insekt mit Pollen aus einer andern Blüte, im Kessel wegen der einwärts gerichteten Haare der Blumenröhre eingeschlossen. C Blüte im Längsdurchschnitt nach der Bestäubung. (Zeichnung nach Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl., S. 805.)

Fremdbestäubung vermittelnd, indeß die befruchteten Blumen sich abwärts richten (Fig. 32 A 2 2). Von zahlreichen winzigen Mückenarten, die Hermann Müller in Hunderten von Exemplaren aus den Kesseln von Aristolochia Clematidis entnommen hatte, wurden folgende Gattungen bestimmt: Ceratopogon, Chironomus und Scatopse.

Ebenso auffallend und zweckentsprechend wie die Dichogamie ist das Verhältniß der Heterostylie. Es gibt nämlich hermaphrodite Pflanzen, bei denen die einen Exemplare lange Griffel, also hoch-

stehende Narben, und dabei kurze Filamente (Staubfäden) oder tiefstehende Antheren (Pollensäcke) besitzen, während die andern Exemplare derselben Art kurze Griffel, also tiefstehende Narben und lange Filamente oder hochstehende Antheren bilden. (Fig. 33 und 34.)

So verhalten sich z. B. die Blüten von Polygonum Fagopyrum (Fig. 33), von Linum perenne (ausdauernder Lein) und von Primula sinensis. Es gibt sogar Pflanzen (z. B. der Weiderich, Lythrum Salicaria, und Oxalis gracilis, Fig. 34), welche dreierlei Blüten bilden, indem die einen Stöcke langgriffelige, die andern mittelgriffelige und die dritten Stöcke kurzgriffelige Blüten tragen, jede Blütenform mit zwei Kreisen von Staubgefäßen, die mit den Griffeln der beiden andern Blütenformen in gleichen Höhen stehen.

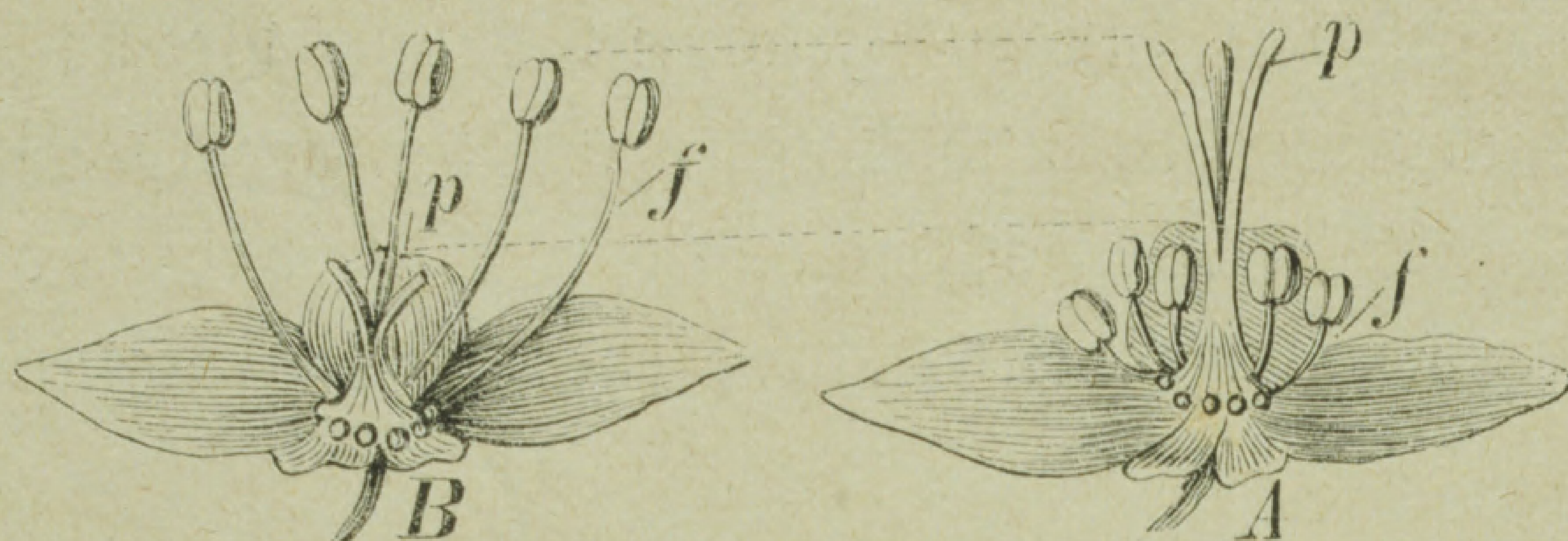


Fig. 33. Darstellung zweier heterostyler Blüten derselben Pflanzenart (Buchweizen, Polygonum Fagopyrum). A Eine makrostyle Blüte mit den langen Griffeln p und den kurzen Filamenten f. B Eine mikrostyle Blüte mit den kurzen Griffeln p und den langen Filamenten f.

Im geraden Verhältniß zur Länge der Staubfäden wechselt auch die Größe der Pollenkörner. Aus Darwin's und Hildebrand's Untersuchungen geht hervor, daß die Befruchtung nur dann zu Stande kommt oder zum mindesten nur dann gut anschlägt, wenn der Pollen der makrostylen Blüte auf die tiefstehende Narbe der Blüte von einer andern Pflanze und der Blütenstaub aus einer mikrostylen Blüte auf die hochstehende Narbe einer makrostylen Blüte gebracht wird. „Wo dreierlei Griffellängen vorhanden sind, da schlägt die Befruchtung nach derselben erweiterten Regel am besten an, wenn der Pollen auf dieselbe Narbe übertragen wird, die in einer andern Blüte auf derselben Höhe steht, wie die Anthere, aus welcher der Pollen stammt."

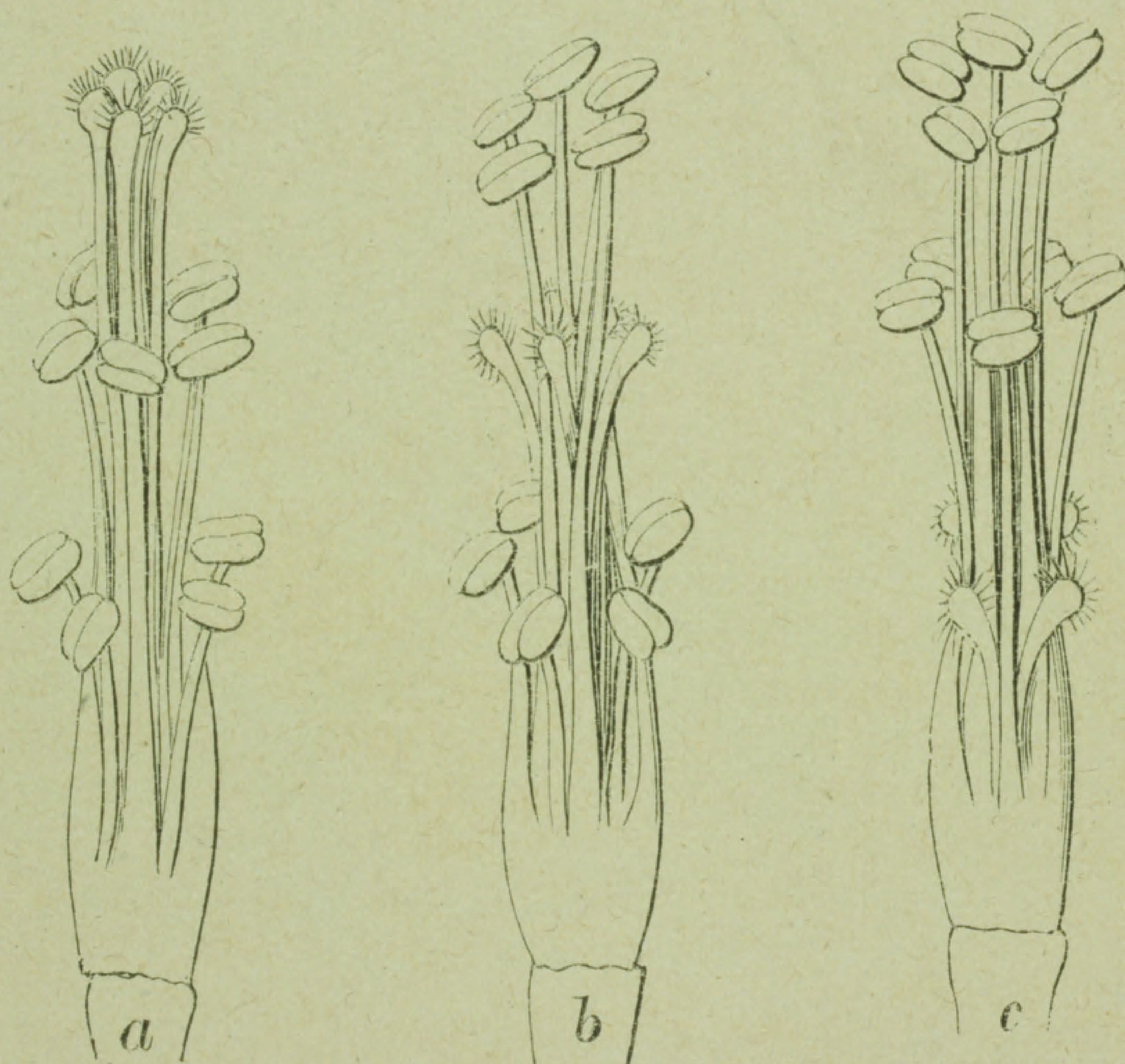


Fig. 34. Geschlechtstheile aus den Blüten von Oxalis gracilis. a langgriffelige Form. b mittelgriffelige Form. c kurzgriffelige Form. (Nach Hildebrand.)

Nun verstehen wir auch, warum die Pollenkörner der kurzen Filamente kleiner sind als diejenigen der langen Filamente. Jene gelangen bei günstiger Uebertragung durch die Insekten, wie bemerkt, auf die kurzen Griffel, die tiefstehenden Narben, während die Pollenkörner von langen Filamenten auf die hochstehenden Narben übertragen werden und daher, der Länge des Griffels wegen, bedeutend längere Pollenschläuche zu treiben haben als die auf tiefstehenden Narben liegenden Pollen, ehe die Befruchtung vollzogen ist.



Fig. 35. Die weiße florentinische Schwertlilie (Iris florentina). a Oberer Theil des Stengels mit einer geöffneten Blüte. b Unterer Theil mit den schwertförmigen Blättern und dem Rhizom. c Narbe und Staubgefäß in natürlicher Größe.

Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß wiederum die Insekten es sind, welche die Uebertragung des Pollens vermitteln.

Außer den dichogamen und heterostylen Blüten gibt es nun aber eine große Zahl von hermaphroditen Blumen, in welchen die beiderlei Sexualorgane zu gleicher Zeit functionsfähig sind und ein Unterschied im Bau der Blüten nicht nachzuweisen ist. Dagegen treffen wir an solchen Blüten mechanische Vorrichtungen, welche die Selbstbestäubung entweder geradezu verhindern oder sie wenigstens ungemein erschweren; so z. B. bei den Schwertlilien (Iris), bei vielen Lippenblütern (Labiaten) und Schmetterlingsblütern (Papilionaceen).

Bei der weißen Schwertlilie (Iris florentina, Fig. 35), die in allen Gärten als Zierpflanze gehalten wird, sind die drei äußern Blätter der weißen Blumenkrone, die wie bei allen Schwertlilienarten abwärts gebogen sind, mit einem gelben Bart fleischiger Fasern geziert, auf welche regelmäßig die honigsuchenden Insekten auffliegen,

um zwischen der Basis der äußern Blumenblätter und dem untern Theil des Griffels den Nektar zu holen.

Der Griffel der Schwertlilien läuft aber nach oben in drei blumenblattartige Narbenlappen aus, unter welchen, der Unterseite jedes Griffelblattes dicht anliegend, die drei nach unten und außen sich öffnenden Staubblätter angebracht sind. (In Fig. 35 c ist eins dieser Griffelblätter, von unten und außen gesehen, dargestellt.) Der Pollen, welcher aus den reifen Antheren entleert wird, kann unmöglich auf die empfängnißfähige Stelle der Griffelblätter gelangen, wenn nicht Insekten die Uebertragung vermitteln. Nun geschieht dies bei manchen Schwertlilien durchaus in der Weise, daß das honigsuchende Insekt (die Hummel) nach dem Auffliegen auf die äußern Blumenblätter zuerst die empfängnißfähige Stelle der Griffelblätter streift, dann beim Vordringen zu den Honigbehältern mit den geöffneten Staubsäcken in Berührung kommt, von dort Pollen mit sich nehmend den Rückweg so ausführt, daß durchaus kein Pollen dieser Blüte auf die Narbe desselben Sexualapparats gelangen kann, also Selbstbestäubung in diesem Falle verhindert wird. (Weiteres über die Befruchtung der Schwertlilien sehe man in Konrad Sprengel's „Geheimniß der Natur“ und in Hermann Müller's „Befruchtung der Blumen durch Insekten“, S. 67—70.)

Aeußerst sinnreich erscheinen die Vorrichtungen zur Verhinderung der Selbstbefruchtung in der Veilchenblüte. Da es jedermann möglich sein wird, sich das nöthige Untersuchungsmaterial leicht zu verschaffen, und wol wenigen bewußt ist, welche wunderbare Organisation die vielbeliebten Penséeblüten vor andern Zierpflanzen auszeichnet, so geben wir im Folgenden eine gedrängte Darstellung der diesbezüglichen Verhältnisse, um die Freunde dieser Gartenpflanzen zur Verification zu veranlassen.

In Fig. 36 A zeigt uns der verticale Längsschnitt der Veilchenblüte die Lage und Anordnung der Blumenblätter, der Geschlechtsorgane und des Nektariums. Der Grund der Blüte wird mit Ausnahme des Raumes im hohlen Sporn fast ganz vom Fruchtknoten und den ihn umgebenden Staubbeuteln a ausgefüllt. Eine im untern Blumenblatt angebrachte Rinne führt von außen her an der Narbe und den hinter ihr liegenden Staubbeuteln vorbei nach dem hohlen Sporn cs, in welchem sich der von den Anhängseln fs der Staubblätter abgesonderte Honigsaft ansammelt. Um diesen herauszuholen, hat das Insekt den langen haarigen Rüssel durch diese Rinne

bis zum Sporn vorzuschieben. Dabei streift es zunächst das kopfförmige Ende des Griffels, den Narbenkopf n. Dieser ist hohl, auf der Seite gegen die Rinne hin aber mit einer Oeffnung versehen, an deren Mündung eine Lippe so angebracht ist, daß das honigsuchende Insekt beim Vorschieben des mit Pollen einer andern Blüte versehenen haarigen Rüssels den fremden Blütenstaub auf der feuchten Narbenfläche abstreifen muß. Dieselbe Seite des Rüssels kommt dann aber mit den Staubmassen dieser Blüte in Berührung und wird in vielen Fällen damit belegt. Wird der Honigrüssel zurückgezogen, so kommt dieser anhängende Pollen mit der Narbenfeuchtigkeit nicht in Berührung, da die nach außen schließbare Lippe des

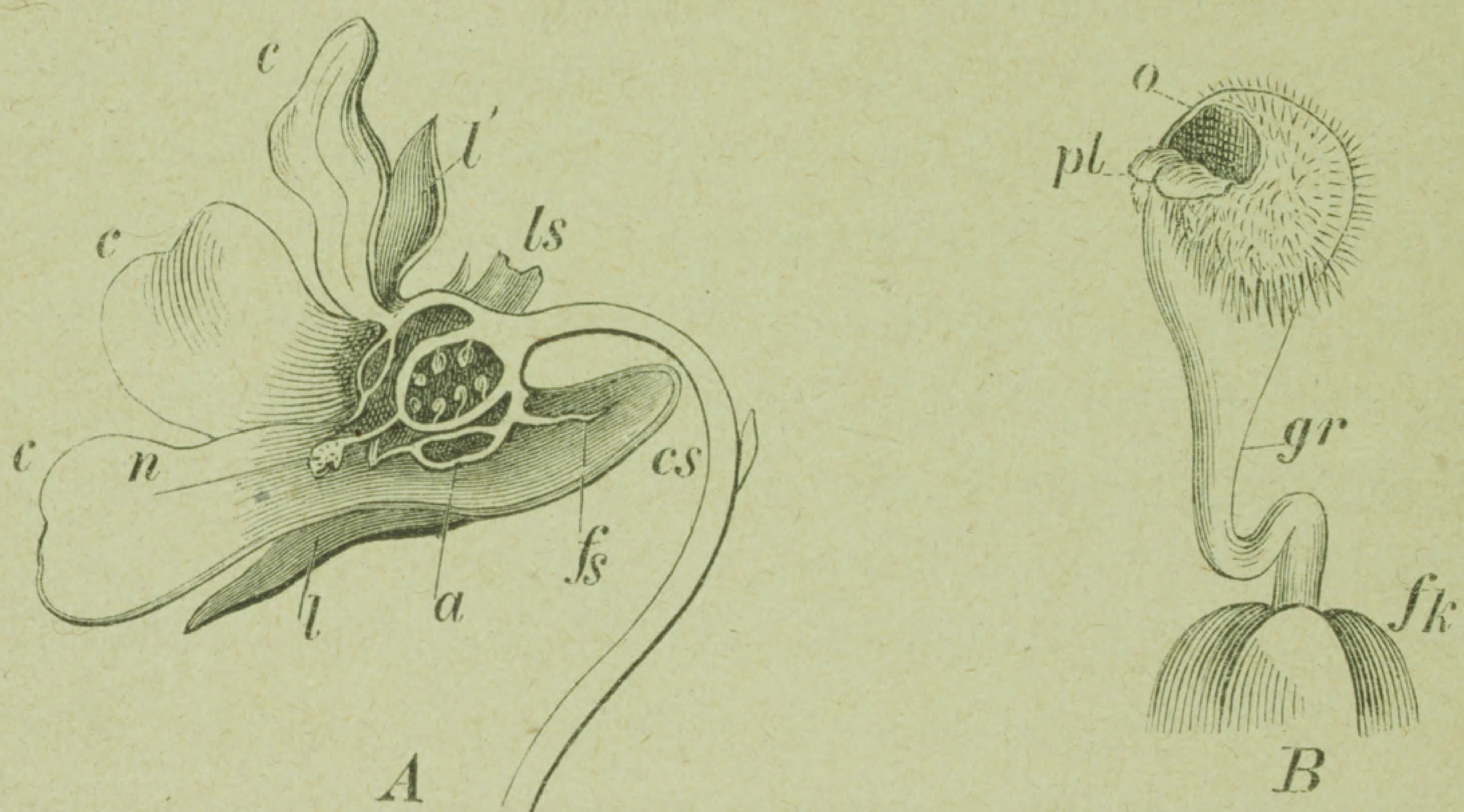


Fig. 36. Viola tricolor (Veilchenblüte). A Längsschnitt in verticaler Richtung durch die ganze Blüte. l Kelchblatt, ls Anhängsel am Grunde der Kelchblätter, c c c die Blumenblätter, cs hohler Sporn des untern Blumenblattes, als Honigbehälter dienend. fs Anhängsel der beiden untern Staubblätter, in den hohlen Sporn hineinragend und Nektar absondernd. a Antheren, n Narbenkopf. B Der Narbenkopf mit seiner Oeffnung o und Lippe pl, auf dem Griffel gr (vergrößert), fk Fruchtknoten.

Narbenkopfes (Fig. 36 B pl) die Oeffnung o des letztern von hinten und unten deckt. Fliegt das Insekt in eine andere Blüte, so wird der mitgebrachte Pollen dort in ähnlicher Weise eine Fremdbestäubung veranlassen, wie im eben beschriebenen Falle. Da jedes honigsuchende Insekt in der Regel nur einmal seinen Rüssel in das Nectarium einer Blüte vorschiebt und dann wieder weiter eilt, so kann bei den Veilchen also nur Fremdbestäubung stattfinden. Was die Insekten mit ihrem Rüssel zu Stande bringen, kann man künstlich nachahmen, indem man mit einer dünnen spitzen Nadel durch die Rinne bis zum hohlen Sporn vordringt und hierauf wieder zurückfährt. Es ist leicht einzusehen, wie man dabei Fremdbestäubung oder Selbstbestäubung ganz nach Willkür künstlich vermitteln kann.

Auf die äußerst mannichfaltigen, in vielen Fällen sehr complicirten Einrichtungen der Orchideenblüten (Knabenkräuter) zur Vermeidung der Selbstbefruchtung können wir an dieser Stelle nicht eingehen. Wir verweisen auf die diesbezügliche Literatur (Darwin, Ueber die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und ausländischer Orchideen durch Insekten, Stuttgart 1862; Wolff, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Orchideenblüte, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 4; Sachs, Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., S. 887 fg.; Hildebrand, Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen, Leipzig 1867; Hermann Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten, Leipzig 1873).

In manchen Blüten sind die Filamente (Staubfäden) reizbar, sodaß sie bei Berührung oder Erschütterung rasche Bewegungen ausführen, wobei der reife Pollen in eine solche Lage gebracht wird, daß er in der Regel mit demjenigen Theile des honigsuchenden Insekts zusammentrifft, der beim Besuchen einer andern Blüte mit der empfängnißfähigen Narbe derselben in Berührung kommen muß, sodaß also auch in diesen Fällen die Fremdbestäubung erreicht wird. Einen derartigen Fall bietet uns z. B. die Blüte des Sauerdorns (Berberis vulgaris).

In allen den Fällen, wo Fremdbestäubung unter Vermittelung der Insekten zum Zwecke der Fortpflanzung unbedingt stattfinden muß, sind die Stoffe, um welcher willen das Insekt die Blumen besucht, in der Blüte so situirt, daß der honigsuchende Gast Bewegungen ausführen muß, die ihm nicht allein die Erreichung des Honigs ermöglichen, sondern auch den Blütenstaub an seinem Körper da abladen machen, wo er in der nächsten Blüte regelmäßig mit der klebrigen Narbenfläche in Berührung treten kann. Somit werden, um sprichwörtlich zu reden, dabei zwei Fliegen auf einen Schlag gefangen. Nirgends so, wie gerade bei diesen Erscheinungen zeigt sich klar, daß kein Organismus so modificirt worden ist, daß die Abänderung nur einem andern Organismus und nicht auch ihm selbst zum Vortheil gereichte. Eine jede Art von Lebewesen ist, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, im weitesten Sinne des Wortes — ein Egoist. Jede Pflanzen- oder Thierart muß, wenn sie den Kampf ums Dasein aushalten will, beim Variiren sich stets so anpassen (adaptiren), daß alle ihre Functionen und Bildungen immer zu ihrem Nutzen ausschlagen. Keine Pflanze bildet Honigsaft zu dem ausschließlichen Zwecke, dadurch die Existenz einer Insektenart zu sichern. Wenn der Besuch von Insekten einer blühenden Pflanze keinen Vor-

theil bringt, so erscheint die Honigabsonderung innerhalb des Sexualapparats als eine unnütze Kraftverschwendung, eine Verschwendung von organischer Substanz (Zucker), die um so mehr unterbleiben dürfte, als gerade zur Zeit der Blüte innerhalb des Geschlechtsapparats eine sehr erhöhte Lebensthätigkeit sich bekundet, die, wie evident bewiesen ist, in einer gesteigerten Oxydation von Kohlenhydraten (Stärke, Zucker ꝛc.) besteht. Nun sind aber diese letztern nichts anderes als die Producte der Assimilation grüner, chlorophyllhaltiger Organe, und keineswegs als Auswurfstoffe zu betrachten. Die Pflanze bedarf keiner andern Stoffe in dem Maße, wie der Kohlenhydrate, wenn sie neue Organe zu bilden hat, wie dies wirklich während und nach dem Befruchtungsproceß der Fall ist. Daraus müssen wir schließen, daß der Nachtheil des Verlustes an organischen Substanzen während der Honigabsonderung weit überwogen wird durch den Vortheil, welcher der Pflanze mittelbar durch den Insektenbesuch in der Fremdbestäubung erwächst. Diese Schlußfolgerung erhält ihre Bestätigung auch durch die Thatsache, daß in allen den Fällen, wo eine Fremdbestäubung durch andere Vorrichtungen als durch Insektenbesuch gesichert ist, kein Honig abgesondert und kein Insekt zum Besuch eingeladen wird, so beim Roggen. Die Bestäubung durch den Pollen anderer Blüten findet dort in der Weise statt, daß die mittlern und untern Blüten einer Aehre zum mindesten nur vom Pollen höher stehender Blüten derselben Aehre, meist aber auch durch den Blütenstaub benachbarter Aehren, welche auf den vom Wind bewegten Halmen hin- und herschwanken, befruchtet werden können.

Aehnlich verhält es sich mit andern gesellig lebenden hermaphroditen Pflanzen, bei denen der Wind oder die Schwerkraft des Pollens oder beides zugleich die Fremdbestäubung vermittelt.

Nun ist allerdings nicht zu verhehlen, daß es auch Pflanzen gibt, bei denen Selbstbestäubung vorkommt, die Fremdbestäubung aber nicht ausgeschlossen bleibt. Hildebrand macht aber ganz besonders darauf aufmerksam, daß es wahrscheinlich nur eine verhältnißmäßig kleine Zahl von Pflanzen ist, bei welcher das Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung nicht mehr so deutlich in die Augen springt.

Nach Darwin und den andern Forschern, die sich mit dieser Materie beschäftigt haben, ist der Ertrag an guten Samen größer, wenn man Pflanzen, die sich bei Selbstbestäubung fortzupflanzen vermögen, der Fremdbestäubung aussetzt.

Meistens wird der Pollen von fremden Blüten derselben Species

den eigenen Pollen nicht wirken lassen, sondern ihn ausschließen, wenn beiderlei Blütenstaub gleichzeitig auf der Narbe liegt. Dies findet mit strengster Gesetzmäßigkeit beim hohlen Lerchensporn (Corydalis cava) statt, wo die Pollenkörner wirklich auf die Narben der gleichen Blüte fallen, aber dort liegen bleiben, ohne zu befruchten. Nach Hildebrand (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 5) bilden die Blüten dieser Pflanze, bei welchen die geöffneten Staubbeutel der Narbe eng anliegen, niemals eine Frucht, wenn sie vor Insekten ganz geschützt werden. „Zu einer vollständigen Fruchtbildung kommen die Blüten nur dann, wenn man den Pollen von den Blüten der einen Pflanze auf die Narbe der Blüten einer andern bringt; zwar entstehen auch Früchte, wenn die Blüten einer und derselben Traube miteinander gekreuzt werden, aber diese enthalten bedeutend weniger Samen und kommen nicht immer zur vollständigen Ausbildung."

Fassen wir aus dem Abschnitt über die Bastardirung, Selbstbestäubung und Fremdbestäubung die wichtigsten auf die Abstammungstheorie beziehbaren Punkte kurz zusammen, so ergibt sich:

1) Die Selbstbefruchtung und die strenge Inzucht ist für die Fortpflanzung der Species oder der Varietät schädlich.

Durch äußere Umstände veranlaßt treten fortwährend neue Störungen in den normalen Lebensproceß des Individuums ein, welche durch die Selbstbefruchtung und durch strenge Inzucht vererbt, angehäuft und schließlich todbringend werden. Wenn dagegen verschiedene Individuen sich zusammenpaaren (Fremdbestäubung, Heirathen zwischen Nichtverwandten), so ist die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Störung in der Zusammenpassung aller Lebensprocesse sich vermindert. Nur wenn dieselbe zufällig in den beiden geschlechtlich vereinigten Individuen dieselbe wäre, so hätte die Nachkommenschaft die gleichen ungünstigen Dispositionen, wie die Aeltern. Allein dieser Fall wird nur höchst selten, und zwar meist nur dann eintreten, wenn sich Geschwister geschlechtlich verbinden. „Gewöhnlich hat die Störung in der Zusammenpassung bei den älterlichen Individuen eine ungleiche Richtung eingeschlagen, und sie vermindert sich daher bei den Kindern durchschnittlich auf die Hälfte. In günstigen Fällen, wenn nämlich die Störungen in den Aeltern theilweise oder vollkommen in entgegengesetzten Richtungen sich bewegen, heben sie sich in den Nachkommen größtentheils oder gänzlich auf." (Nägeli, Theorie der Bastardbildung, 1866.)

Die Geschlechtsdifferenz ist also nützlich. Am vortheilhaftesten ist die Trennung der beiderlei Sexualorgane auf verschiedene Individuen. Daher finden wir das Verhältniß des Hermaphroditismus bei den Thieren relativ selten, die Trennung der Geschlechter dagegen eine fast durchgreifende.

Wenn aber im Pflanzenreich die Zweihäusigkeit (Diöcie) weniger häufig ist als der Hermaphroditismus und die Einhäusigkeit, so hängt dies zum größten Theil mit dem Umstand zusammen, daß die meisten Gewächse auf einer ruhenden Unterlage befestigt, im Boden festgewurzelt sind, sodaß ihnen die Fähigkeit der activen Ortsveränderung meist abgeht und damit die Möglichkeit benommen ist, sich zur Zeit der Fortpflanzung willkürlich zu bewegen und sexuell zu vereinigen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß seit den fernsten Zeiten, da pflanzliche Organismen die feste Erdoberfläche bedecken, unzählige Species mit Diöcismus aus dem eben angeführten Grunde ausgestorben sind, daß es unzählige Species mit der Zweihäusigkeit versucht haben, aber die in dieser Richtung abändernden Varietäten zu Grunde gehen sahen, eben weil nur der Monöcismus oder der Hermaphroditismus sichere Bestäubung ermöglichte. Durch das Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung sind unzählige der jetzt lebenden morphologisch-hermaphroditen Pflanzen zu physiologisch-diöcischen geworden, ohne der Gefahr verminderter Chancen der Bestäubung in dem Grade ausgesetzt zu sein, wie die zweihäusigen Gewächse. Bei den letztern können nur dann Samen gebildet werden, wenn der Pollen aus der männlichen Pflanze hinübergetragen wird auf die Narben der weiblichen Pflanze, während eine Befruchtung unmöglich ist, wenn das honigsuchende Insekt oder der (sonst pollentragende) Wind zuerst die weibliche und hernach erst die männliche Blüte bestreicht. Bei den hermaphroditen Blüten mit den Einrichtungen zur vermiedenen Selbstbefruchtung ist dagegen Samenbildung in den meisten Fällen möglich, wenn das Insekt oder der Wind nur verschiedene Pflanzenstöcke bestreicht, gleichviel in welcher Aufeinanderfolge.

So wird denn in der Pflanzenwelt trotz des vorwaltenden Zwitterzustandes doch die Durchführung des Princips der Geschlechtstrennung angestrebt und die Selbstbefruchtung meistens umgangen, da es, wie Hildebrand sagt, keine mit Geschlechtsorganen versehene Pflanze gibt, welche sich fortwährend nur durch Selbstbefruchtung fortpflanzen könnte; bei allen ist eine Fremdbestäubung möglich, bei den meisten ist die Selbstbefruchtung durch besondere Einrichtungen

vermieden, sogar unmöglich oder doch wenigstens unvortheilhaft. — Die Entdeckung dieser Wahrheit ist zum größen Theil dem Impuls zuzuschreiben, den die Darwin'sche Zuchtwahltheorie der Biologie verliehen hat. Werden dies die Gegner der Darwin'schen Schule eines Tages wirklich anerkennen?

Aus den Vererbungs- und Bastardirungsgesetzen ergibt sich:

2) Selbstbefruchtung und strenge Inzucht sowie die geschlechtslose Vermehrung begünstigen die Unveränderlichkeit der Nachkommenschaft, während die Fremdbestäubung eine größere Variabilität der Nachkommen zur Folge hat und also nicht allein für das Gedeihen und die Erhaltung der Art von Vortheil ist, sondern auch die Bildung neuer Varietäten und neuer Arten weitaus mehr ermöglicht als die auf die Dauer todbringende Selbstbefruchtung und strenge Inzucht.

3) Auf dem Wege der Bastardirung entstanden und entstehen in der Natur aus schon vorhandenen Arten vielleicht keine, jedenfalls aber nur wenige neue Arten.

Ueber diesen Punkt wird freilich gegenwärtig noch bedenklich gestritten. C. Nägeli kommt in seiner „Theorie der Bastardirung" und in seiner Arbeit über „Die Zwischenformen zwischen den Pflanzenarten" (München 1866) zu dem Schluß, daß durch die verminderte Fruchtbarkeit der Bastarde bei einer Inzucht schließlich das in kurzer Zeit eintretende Aussterben der Artbastarde erfolge, daß aber bei fortgesetzter Bestäubung eines Artbastards mit einer der beiden älterlichen Stammformen nach wenigen Generationen der Artbastard in diese Stammform selbst zurückkehre (siehe oben unser fünftes Bastardirungsgesetz) und daß dies letztere wol in den meisten Fällen dadurch begünstigt wird, daß die primären Bastarde nur einzeln oder doch in geringer Individuenzahl in Gesellschaft von zahlreichen Individuen der Stammältern vorkommen, deren Pollen beim Bastard leichter anschlägt als der eigene Blütenstaub des letztern. Während nun aber Nägeli aus den Thatsachen der künstlichen Bastardirung die Schlußfolgerung zieht, derzufolge es höchst unwahrscheinlich ist, „daß ein Bastard unter den Aeltern zu einer sich constant fortpflanzenden Form werden könne", fehlt es doch andererseits nicht an Zoologen und Botanikern, welche an die Neubildung von Arten durch Bastardirung zu glauben geneigt sind. So kommt z. B. Professor A. Kerner in Innsbruck, gestützt auf seine Beobachtungen über die Weidenbastarde und andere hybride Pflanzenformen aus den Gattungen

Drosera (Sonnenthau), Rhododendron (Alpenrose), Primula, Linaria und Hypericum (Johanniskraut) zu der Ansicht, daß durch Bastardirung die Zahl der Arten vervielfältigt werden könne. „Daß unzählige in der freien Natur gebildete und sich fort und fort bildende Bastarde wieder zu Grunde gehen, ohne die Ausgangspunkte neuer Arten zu werden, unterliegt keinem Zweifel; daß aber unter dem Zusammentreffen günstiger Bedingungen aus Bastarden Arten werden können, kann vom gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse ebenso wenig in Abrede gestellt werden." (Kerner, Können aus Bastarden Arten werden? Wien 1871.)

Der Schwierigkeiten bei der Lösung dieser Aufgabe sind scheinbar sehr viele; allein am Ende streitet man sich nur um die Fixirung einer Grenze, die niemals gezogen werden kann, weil sie ebenso sehr den Schwankungen unterworfen ist, wie die Begriffe von Art und Varietät. Alle Forscher, die sich mit der Frage von der Bastardirung beschäftigt haben, constatiren, daß einerseits die Bastarde zwischen nahverwandten leichtern Varietäten fruchtbarer und kräftiger sind als die Nachkommen derselben Varietäten bei fortgesetzter strenger Inzucht, daß aber andererseits die Bastarde distincter, nicht mehr nahe verwandter Arten derselben Gattung meistens gänzlich steril oder nur mit einer der beiden Stammarten fruchtbar sind. Im letztern Falle wird die Bildung einer neuen Art durch Bastardirung eine Unmöglichkeit sein, im erstern Falle (Bastardbildung zwischen nahe verwandten Varietäten) scheint durch die Bastardirung in der erhöhten Fruchtbarkeit der Varietätenbastarde die Bildung neuer Arten begünstigt zu sein. Die Beantwortung der Frage, ob aus Bastarden neue Arten gebildet werden können, wird zum größten Theil davon abhängen, wie man die Begriffe „Species" und „Varietät" fixirt und in der Wissenschaft praktisch durchführt. Gerade nach den Grundsätzen der alten Schule, welche die Bastardbildung zum Kriterium der Art stempeln wollte, müssen wir obige Frage verneinen, während wir nach den Grundsätzen der modernen Ansichten über Species und Varietät dieselbe Frage bejahen könnten. Wenn zwischen „Art" und „Varietät" wirklich eine scharfe Grenze existiren würde, so ließe sich unsere Frage im einen oder im andern Sinne definitiv entscheiden. Da ersteres aber nicht der Fall ist, so wird „Ja" oder „Nein" eben vom Standpunkte abhängen, den der Naturforscher der Speciesfrage gegenüber einnimmt. In jedem Falle wird der Darwinianer, gestützt auf die Masse des aus den Thatsachen geschöpften Beweismaterials,

die Ansicht der alten Schule zurückweisen müssen, als seien die seit Anbeginn des organischen Lebens auf unserm Planeten neuentstandenen Arten nur als die Abkömmlinge von Bastarden zu betrachten, welche den vom Schöpfer im Anfang durch besondere Acte geschaffenen Arten entsprungen seien, eine Ansicht, die seinerzeit von Linné aufgestellt wurde (vgl. S. 10 unserer ersten Vorlesung).

Aus den Bastardirungsgesetzen ergibt sich sodann:

4) Die Behauptung der „alten Schule", es existire hinsichtlich der Bastardirungserfolge zwischen Art und Varietät ein wissenschaftlich fixirbarer Unterschied, ist haltlos. Es hat sich im Gegentheil herausgestellt, daß auch rücksichtlich des Erfolgs bei der Kreuzung und der Fruchtbarkeit der Bastarde zwischen Arten und Varietäten ein unmerklicher Uebergang stattfindet. „Vergleichen wir die Species (Arten) und die Varietäten mit Rücksicht auf die sexuelle Verwandtschaft, so finden wir keine Grenze, welche dieselben scheidet. Im allgemeinen ist die Verwandtschaft allerdings größer zwischen den Varietäten und geringer zwischen den Species. Allein es gibt Varietäten (wie diejenigen des Mais, der Silene inflata und der kürbisartigen Gewächse), welche von einer Menge guter Arten in der Neigung gegenseitiger Befruchtung übertroffen werden. Wenn wir die Gewächse nach der Stärke der sexuellen Verwandtschaft in eine Reihe ordnen wollten, so kämen zuerst Varietäten, zuletzt Species, in der Mitte aber würden auf einer beträchtlichen Strecke der Reihe Varietäten und Species durcheinanderstehen und miteinander abwechseln." (Nägeli, Bastardbildungen, 1865.)

Siebente Vorlesung.

Progressive Vererbung. Divergenz der Charaktere. Stammbäume. Rudimentäre Organe.

Ohne progressive Vererbung keine Abstammungstheorie möglich. Thierzüchter von der progressiven Vererbung in hohem Grade überzeugt. Gesetz der gleichzeitigen oder homochronen Vererbung. A. Kerner's Untersuchungen über Asyngamie. Das Gesetz der gleichzeitigen Vererbung äußerst wichtig für die individuelle Entwickelungsgeschichte (Ontogenie). Die Divergenz der Charaktere beruht auf der Thatsache, daß Organismen von ähnlicher Lebensweise und mit ähnlichen Existenzbildungen sich am heftigsten bekämpfen. Beispiele gegenseitiger Verdrängung nahe verwandter Pflanzen: Die beiden Frühlingsprimeln. Die beiden Alpenrosen: Rhododendron ferrugineum und Rhododendron hirsutum. Aehnliche Beispiele in der Thierwelt. Das Princip des heftigen Kampfes zwischen nahverwandten Formen ist für die Erklärung paläontologischer Thatsachen von großer Wichtigkeit, insofern es auf die Ursache hindeutet, warum Mittel- und Uebergangsformen so wenig zahlreich fossilisirt sind. Entstehung und Stammbäume von Artengruppen, Gattungen, Familien, Ordnungen, Klassen. Das natürliche System nichts anderes als die Gruppirung der Organismen nach ihrer wirklichen Verwandtschaft, nach ihren genetischen Beziehungen. Eduard Straßburger's Stammbaum der Coniferen und Gnetaceen. Der blasirte Einwand gegen die Descendenztheorie, als sei diese nicht fähig, durch die Thatsache bewiesen zu werden, daß z. B. eine Buche aus der Eiche hervorgehen könne. Die rudimentären Organe. Beispiele von persistirenden verkümmerten Organen. Der rudimentäre Schwanz des Menschen und der anthropoiden Affen. (Transitorische verkümmerte Organe bei Embryonen und jungen Thieren, incl. Menschen.) Rudimentäre Beckenknochen und Extremitäten bei Wirbelthieren. Rudimentärer Schwanz der Vögel. (Archäopterix, der Urvogel.) Rudimentäre Organe bei Insekten (Flügel). Die Insektenwelt von Madeira. Rudimentäre Organe in der Pflanzenwelt. Primitive oder werdende Organe. Die rudimentären Organe erklären sich am natürlichsten durch die Gesetze der Rückbildung bei Nichtgebrauch, durch die Gesetze der Vererbung und des Rückschlags, einige auch durch natürliche Zuchtwahl. Große Bedeutung der rudimentären Organe für die Biologie (Systematik).

Von der größten Wichtigkeit für die Abstammungs- und Zuchtwahltheorie sind die Thatsachen der progressiven Vererbung. Das Wesen der progressiven oder fortschreitenden Vererbung besteht darin, daß das Thier oder die Pflanze nicht allein diejenigen Charaktere, Merkmale oder Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt, die der sich fortpflanzende Organismus von seinen Vorältern geerbt hat, sondern auch Charaktere oder Eigenthümlichkeiten, die er selbst während seines Lebens erwarb. Ohne diese fortschreitende Vererbung wäre eine Abstammungstheorie gar nicht gedenkbar, mit der fortschreitenden Vererbung dagegen muß die Descendenzlehre schon ohne weiteres als plausibel anerkannt werden. Nun entgehen uns aber in den meisten Fällen die Thatsachen der progressiven Vererbung aus dem einfachen Grunde, weil die Organismen im allgemeinen während ihres Lebens sich nicht in dem hohen Maße verändern, daß uns die neu erworbenen Merkmale leicht in die Augen springen. Nichtsdestoweniger können sich aber diese kleinen Abänderungen, diese individuellen Merkmale bei der Fortpflanzung vererben und anhäufen, sodaß wir erst nach vielen Generationen die Wahrnehmung des stattgehabten Abänderns machen und das Resultat der progressiven Vererbung in augenfälliger Weise vor uns sehen. Daß in der That eine fortschreitende Vererbung stattfindet, davon sind am allermeisten die Gärtner und Thierzüchter überzeugt. Diese Leute haben ein scharfes geübtes Auge, das auch die kleinsten Abänderungen wahrnimmt und, sofern diese genehm sind, zu erhalten, fortzupflanzen und anzuhäufen geneigt ist. Der Thierzüchter baut mit solcher Gewißheit auf das Gesetz der progressiven Vererbung, daß er sich herbeiläßt, in vielen Fällen tief in seine Kasse zu greifen, um z. B. für einen Zuchtstier der Simmenthaler Rasse 18000 Franken zu bezahlen (im Winter 1873/74). Das geschieht in der festen Ueberzeugung, daß die Nachkommen eines solchen Thieres die individuellen Merkmale desselben ererben werden. In der That zeigt die Erfahrung, daß man sich sehr oft nicht täuschte; denn King Herod, jenes berühmte Rennpferd, das im Wettlauf mehr denn 5,000000 Franken gewann, gab nicht weniger als 497 Nachkommen das Dasein, welche alle als Sieger über andere Renner triumphirten, während ein anderes Rennpferd, die berühmte Eclipse, 334 Sieger erzeugte. (Man vgl. auch: Seydlitz, Die Darwin'sche Theorie, S. 95.) Andere Beispiele der progressiven Vererbung haben wir schon

in einer frühern Vorlesung über die künstliche Zuchtwahl kennen gelernt.

Für jedermann viel leichter in die Augen springend manifestirt sich das Gesetz der progressiven Vererbung in den Fällen, wo die neu erlangte Eigenschaft, das frisch erworbene Merkmal ein Individuum stark vor den andern Individuen derselben Art auszeichnet; wenn z. B. an Händen und Füßen eines Menschen von Geburt an sechs Finger, respective sechs Zehen vorhanden sind, welche Eigenthümlichkeit sich sehr gern vererbt, oder wenn bei einer beliebten Zierpflanze statt der vier oder fünf normal vorhandenen Kronblätter deren sieben oder mehr auftreten und den hoffnungsvollen Anfang zu einer gefüllten Blumenvarietät bilden. Am auffallendsten, weil in ihren Folgen furchtbar und darum mit Recht sehr gefürchtet, zeigt sich die Macht der progressiven Vererbung bei erworbenen Krankheiten, z. B. bei der Tuberculose, beim Wahnsinn, bei der Epilepsie, beim Albinismus. Hierbei macht sich häufig jene Regel geltend, welche von Darwin unter der „Vererbung in correspondirendem Lebensalter", von Häckel unter dem Ausdruck „Gesetz der gleichzeitigen oder homochronen Vererbung" als eine weitere Stütze der Descendenz- und Selectionstheorie ins Feld geführt wurde. Wir erkennen dieses Gesetz wiederum am leichtesten bei der Vererbung von Krankheiten. „Erbliche Erkrankungen der Lunge, der Leber, der Zähne, des Gehirns, der Haut ꝛc. erscheinen bei den Nachkommen gewöhnlich in der gleichen Zeit oder nur wenig früher, als sie beim älterlichen Organismus eintraten oder von diesem überhaupt erworben wurden." (Häckel.) Der berühmte Irrenarzt Esquirol referirt über mehrere auffallende Fälle von Wahnsinn, der in demselben Alter auftrat, wie der Fall eines Großvaters, Vaters und Sohnes, welche alle in der Nähe ihres 50. Jahres Selbstmord begingen. (Weiteres hierüber in Darwin, Variiren, II, 104.)

Die gehörnte Ziege erhält ihre Hörner in dem gleichen Lebensalter wie ihre Aeltern. Die grauen Haare erscheinen in vielen Familien regelmäßig in den entsprechenden Lebensjahren der verschiedenen Glieder. Die Entwickelung des Bartes wird vom Vater auf die Söhne ebenfalls auf die correspondirenden Lebensalter vererbt. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Eintreten der Pubertät und der damit verbundenen Erscheinungen, die sich von der Mutter auf die Tochter in dasselbe Lebensjahr vererbt. Wir haben andere ähnliche Vererbungserscheinungen im Kapitel über die secundären

Geschlechtscharaktere bei Menschen und Thieren kennen gelernt. Die Vererbung zu correspondirenden Lebensperioden zeigt sich ebenfalls im Pflanzenreich. Die verschiedenen Kohlvarietäten sehen in jungem Zustande einander gleich; erst auf einer gewissen Stufe der Entwickelung differiren die Abkömmlinge verschiedener Varietäten voneinander, und zwar tritt die charakteristische Entwickelung regelmäßig in derselben Lebensperiode ein, wie bei den Aeltern der verschiedenen Individuen. Man hat durch künstliche Zuchtwahl Culturvarietäten von verschiedenen Gewächsen herangezogen, bei denen die Zeit der Blüte oder auch die Zeit der Fruchtreife um Wochen von der normalen Blüte- oder Reifezeit der Stammformen abweicht, so z. B. Erbsen, Weintrauben, Apfelsorten, Kartoffeln.

Professor A. Kerner in Innsbruck kommt, gestützt auf eine Reihe von exacten Untersuchungen, zu dem Schlusse, daß manche neue Pflanzenarten dadurch entstanden sind und noch entstehen, daß die Zeit der Blüte durch Naturauslese nach und nach bei einem Zweige der Nachkommenschaft einer Pflanzenart beträchtlich verschoben worden ist, respective verschoben wird, wodurch, unter steter Geltendmachung der Vererbung in correspondirendem Lebensalter und unter der Controle der natürlichen Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein, dieser Generationszweig sich vom Mutterstamm ablöst, indem er entweder früher oder später als dieser mit seiner Concurrenz um die Existenzbedingungen in die Linie rückt. Kerner hat diesen Punkt in seiner Arbeit über „Die Schutzmittel des Pollens“ (Innsbruck 1873), S. 64, nur gelegentlich berührt. „So finden sich in einigen subalpinen Thälern Tirols zwei Mentha-Arten, welche sich zwar sehr nahe stehen (genetisch nahe zusammenhängende Arten), aber doch durch einige Merkmale gut geschieden werden können, ohne Uebergänge innig gemengt an demselben Bachufer. Die eine (Mentha silvestris, Waldmünze) blüht aber um einen Monat früher auf, und ist zur Zeit, wann die Anthese der zweiten (Mentha alpigena K.) beginnt, bereits abgeblüht. Dasselbe beobachtet man bei gewissen nahe verwandten Arten der Gattung Hieracium (Habichtskraut). An der einen Stelle kann man Hieracium Halleri und H. alpinum, an einer andern H. murorum, H. vulgatum, H. Ausserdorferi, wieder an anderer Stelle H. villosum, H. dentatum und H. nudum gleich kräftig neben- und untereinander wachsen sehen. Wenn aber H. Halleri schon junge Früchte trägt, steht H. alpinum erst in voller Blüte; wenn H. murorum abgeblüht hat, beginnt H. vulgatum u. s. f. Durch diese

Ungleichzeitigkeit der Anthese (des Aufblühens) ist eben das gesellige Vorkommen dieser genetisch zusammengehörigen Arten ermöglicht. Es wird nämlich dadurch die Kreuzung dieser Arten erschwert oder ganz unmöglich gemacht, und sie hören auf Concurrenten zu sein. Jede Art ist in ihrer Weise für die Zeit, in welcher sie blüht, am besten organisirt, und jede ist zur Zeit ihrer Anthese die Beherrscherin des Standortes." (A. a. O., S. 64, 65.)

Wir werden an anderer Stelle Gelegenheit haben, zu sehen, welche Bedeutung der räumlichen Isolirung für die Bildung neuer Arten zugeschrieben wird. Eine ebenso große, wenn nicht viel größere Bedeutung für die Entstehung neuer Arten hat ohne Zweifel die durch ungleichzeitiges Aufblühen bewerkstelligte zeitliche Isolirung, wie Kerner in seiner noch nicht veröffentlichten Arbeit über Asyngamie nachweist. Wir verdanken dem geehrten Verfasser dieser Schrift, deren Druck leider stark verzögert wurde, einige sehr wichtige briefliche Notizen über den Gedankengang seines Werks, die wir im Folgenden wörtlich mittheilen, hoffend, am Schlusse dieser Vorlesungen den vollendeten Druck derselben anzeigen zu können.

„Jede Pflanzenart hat eine von der Wärme rc. abhängige bestimmte Blütenperiode, respective Befruchtungszeit. Der Beginn und der Schluß dieser Periode ist für die Mehrzahl der Individuen einer Art an einer gegebenen Localität gleichzeitig; aber wie alle andern Erscheinungen an den Pflanzen, ist auch die Anthese variabel. Unter Tausenden von Individuen, welche unter gleichen äußern Verhältnissen stehen und gleichzeitig blühen (man kann diese syngamisch nennen) finden sich auch einige Vorläufer oder Nachhinker, welche man als asyngamische bezeichnen kann. Die Nachkommen dieser asyngamischen Individuen bleiben nun, wie das Experiment zeigt, gleichfalls asyngamisch, und sie sind daher von der Kreuzung mit der großen Masse ausgeschlossen. Sie sind zeitlich isolirt und brauchen sich nicht auch räumlich zu isoliren, um von der Kreuzung mit den asyngamischen Individuen ausgeschlossen zu sein. Solche Asyngamisten können

1) für die frühere oder spätere Zeit, in der sie zur Blüte kommen, schlecht adaptirt (angepaßt) sein und gehen dann zu Grunde; oder

2) sie sind adaptirt (angepaßt), verändern aber ihre Form nicht.

3) Es treten correlative Formänderungen ein, und es bilden sich

unter den Asyngamisten individuelle Variationen, welche, wenn ihre Entwickelungsphasen den einzelnen Zeiträumen, respective den klimatischen Verhältnissen dieser Zeiträume concordant sind, sich erhalten und zu Ausgangspunkten neuer Arten werden."

Kerner ist weit entfernt, die Asyngamie als die einzige Ursache der Differenzirung der Arten und als den einzigen Erklärungsgrund für das Zusammenvorkommen nahe verwandter Arten anzusehen, glaubt aber doch, für eine ziemlich umfangreiche Reihe von Pflanzen diese Erklärung als die zutreffende ansehen zu können. Wir glauben, daß die demnächst erscheinende Arbeit Kerner's über Asyngamie den Darwinianern hohes Interesse abgewinnen wird. Seine Argumente sind so richtig und einleuchtend, daß sie, weil auf realer Basis und scharfer Beobachtung beruhend, schwerlich einer ernsten Widersprache begegnen werden; seine Theorie wird ohne Zweifel als gewichtiger Baustein dem Darwin'schen Gebäude der Descendenz- und Selectionstheorie einverleibt werden.

Das Gesetz der Vererbung zu correspondirenden Lebensperioden ist von größter Wichtigkeit für die Erklärung der embryologischen Erscheinungen, für die individuelle Entwickelungsgeschichte oder Ontogenie. Es erklärt uns jenes Gesetz die höchst frappante Thatsache, daß die verschiedenen Formzustände, welche während der Entwickelung eines jungen Thieres oder einer Pflanze der Reihe nach durchlaufen werden, in allen Generationen einer und derselben Art gleich regelmäßig aufeinanderfolgen. Wir werden in einem spätern Kapitel näher auf diesen Punkt eintreten; es genüge an dieser Stelle der Hinweis auf die Thatsache, daß der Embryo jedes höhern Thieres in chronologischer Folge Zustände durchläuft, welche bei der Entwickelungsgeschichte des ganzen Stammes in vorhistorischen Zeiten in derselben Reihenfolge von den einfachsten ältesten Vorfahren an unter dem Gesetze der progressiven Vererbung durch die sich stets höher entwickelnden Nachkommen erstiegen und auf die jetzt lebenden Abkömmlinge vererbt wurden.

Divergenz der Charaktere. Bei der Bildung neuer Rassen und Varietäten unter dem Einflusse der künstlichen Zuchtwahl handelt der Züchter nach einem Princip, das Darwin mit dem Ausdruck „Divergenz der Charaktere" bezeichnet hat und auch zur Erklärung der Bildung neuer Arten in der Natur in Anwendung bringt. Der

rationelle Thierzüchter bevorzugt zur Veredelung seiner Rasse nicht Individuen mittlern Schlags, sondern bringt stets die in der beliebten Richtung am weitesten abweichenden Formen zur Fortpflanzung. So werden Mittelformen, weil sie von Liebhabern nicht bewundert werden, fortwährend ausgejätet, während stets die extremsten Abweichungen zur Nachzucht gelangen. Aus der Stammform der europäischen Pferderassen hat die von Menschen geübte Zuchtwahl einerseits z. B. die sehr schwerfällige Karrengaulrasse, andererseits die sehr flüchtige, schnellfüssige Rennpferdrasse gezogen, indem jemand in früherer Zeit die flüchtigern und ein anderer die stärkern und schwerern Pferde zur Nachzucht vorgezogen hat. Die ersten Unterschiede mochten sehr gering gewesen sein; wenn nun aber im Laufe der Zeit einige Züchter fortwährend die flüchtigern, und andere ebenso die schwerern Pferde zur Nachzucht auswählten, so werden die Verschiedenheiten immer größer geworden sein und Veranlassung gegeben haben, zwei Unterrassen zu unterscheiden, die im Verlaufe von Jahrhunderten zu zwei wohlbegründeten Rassen sich entwickelten. (Darwin, Abstammung der Arten, S. 125.) Wir haben in einer vorhergehenden Vorlesung (S. 87, 88) an einem Beispiele gezeigt, wie der Gärtner verfährt, wenn er aus einer Pflanzenart zugleich zwei verschiedene Varietäten ableiten will, von denen die eine kleinere, die andere aber viel größere Samen bildet. Wir haben gesehen, daß die Samen mittlerer Größe bei der Auswahl für Nachzucht vom Gärtner ganz vernachlässigt, respective vollständig außer Spiel gelassen werden. Die Divergenz der Charaktere wird vom Gärtner bei der von ihm geübten Zuchtwahl sichtlich begünstigt. Die Zwischen- oder Mittelformen werden dabei von den Extremen schließlich ganz verdrängt, d. h. im Garten des betreffenden Gärtners wird man am Ende blos noch jene zwei Varietäten, nicht aber mehr die Stammform antreffen.

Ganz etwas Aehnliches vollzieht sich wol ohne Zweifel in sehr vielen Fällen auch in der freien Natur, wo die natürliche Zuchtwahl dasselbe leistet wie die künstliche Züchtung des Gärtners oder Thierzüchters. Dort wird die Divergenz der Charaktere begünstigt durch den Umstand, daß der Kampf ums Dasein am heftigsten ist zwischen Individuen und Varietäten derselben Art, und zwischen den nächstverwandten Arten derselben Gattung.

Es leuchtet ein, daß von verschiedenen Individuen, die ums Dasein streiten, diejenigen sich am heftigsten bekämpfen, welche in ihrer

Organisation und demzufolge in ihren Bedürfnissen einander am ähnlichsten sind; denn sie kämpfen zu gleicher Zeit um denselben Platz, um dieselbe Nahrung, um dasselbe Licht, um dieselbe Atmosphäre. Auf demselben Platze können der Reihe nach mehrere Pflanzen verschiedenen Charakters blühen und Früchte bringen, weil die eine früher, die andere später am meisten Raum, Licht und Feuchtigkeit in Anspruch nimmt, während nothwendig die Zahl der zur Entwickelung und Samenbildung kommenden Gewächse auf demselben Raume eine viel kleinere sein würde, sobald alle Individuen zu gleicher Zeit um dieselben Existenzbedingungen und zwar in gleich hohem Grade concurrirten.

Es ist durch Experimente auf landwirthschaftlichen Versuchsfeldern evident nachgewiesen worden, daß eine Landstrecke von bestimmter Ausdehnung einen bedeutend größern Heuertrag liefert, wenn sie eine große Anzahl verschiedener Grasarten trägt, als wenn sie nur mit einer Grasspecies bepflanzt ist. In der Natur verhält es sich ganz ähnlich, wie in der menschlichen Gesellschaft. Die Concurrenz um das Gedeihen ist zwischen Berufsleuten desselben Faches am größten. Ein tüchtiger Schneider verdrängt den mindertüchtigen, der mittelmäßige muß dem guten weichen, sobald blos für einen die Existenzbedingungen vorhanden sind. Wenn in einem Dorfe ein Schneider allein genügte, es sind aber deren zwei vorhanden, so werden sie viel eher miteinander in Feindschaft gerathen, als der eine oder der andere derselben mit dem Schuster. Aehnliche Feindschaftsverhältnisse existiren auch in höhern Regionen, sogar an den Pflanzstätten der Wissenschaft.

Der schweizerische Handwerker wird auf den in der Schweiz neben ihm arbeitenden und mit ihm concurrirenden deutschen Berufsgenossen viel neidischer sein, als auf den deutschen Gelehrten, eben weil ihm dieser keine Concurrenz macht, wohl aber jener, der sogar seine Existenz gefährden kann.

A. Decandolle hat nachgewiesen, daß die Pflanzenwelt eines Landes durch Naturalisirung eingeführter fremdländischer Gewächse weit mehr an neuen Gattungen, als an neuen Arten (im Verhältniß zu der Anzahl der eingeborenen Gattungen und Arten) gewinnt. Es erklärt sich dies aus dem einfachen Grunde, daß für neue Gattungen, welche zur Naturalisation bereit sind, die Concurrenz in den neuen Verhältnissen eine minder heftige sein wird, als für neue Arten derselben Gattungen, die schon ihre Vertreter in der betreffenden

Gegend aufweisen. Asa Gray hat z. B. im „Manual of the Flora of the northern United States" 162 Gattungen naturalisirter Pflanzen aufgezählt, welche durch 260 nach Nordamerika eingeführte oder eingewanderte Arten vertreten sind. Es ist sofort in die Augen springend, wie groß die Anzahl der naturalisirten Gattungen im Vergleich zur Anzahl der Arten erscheint. „Wir sehen daher, daß diese naturalisirten Pflanzen von sehr verschiedener Natur sind und auch von den eingeborenen in großem Maße abweichen; denn von jenen 162 Gattungen sind nicht weniger als 100 ganz fremdländisch." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 127.)



ig. 37. Die gebräuchliche Schlüsselblume (Primula officinalis). a Blumenkrone. b Dieselbe aufgeschnitten und von innen gesehen. c geöffnete Kapsel. d Griffel vergrößert.

Viel näher liegende Beweise für die Behauptung, daß der Kampf zwischen den Nächstverwandten am heftigsten und gefährlichsten ist, finden sich fast überall in der freien Natur und müssen uns auffallen, wenn wir mit wachsamem Auge die Erscheinungen in unserer eigenen Flora verfolgen. Jedermann kennt z. B. jene zwei Schlüsselblumen, die als liebliche Frühlingsboten um Ostern in allen Wiesen und an Waldrändern ihre gelben Blüten dem klarblauen Himmel zuwenden. Die eine, die gebräuchliche Schlüsselblume (Himmelsschlüssel), Primula officinalis, die wir in Fig. 37 abgebildet sehen, besitzt dottergelbe, süßduftende Blüten und liebt trockene Standorte, sonnige Abhänge; während die andere, die große Schlüsselblume, Primula elatior, mit schwefelgelben Blüten, feuchte Standorte vorzieht und sich darum häufig an schattigen Waldrändern oder in feuchten Wiesen vorfindet. Jede dieser Primelarten kann für sich allein auf beiderlei Standorten fortkommen; wo sie aber beide zusammen in einer Wiese stehen, da verdrängen sie sich gegenseitig. Die eine Primel (Primula elatior) behauptet die feuchten Standorte, indeß die andere dort verdrängt

wird, während diese (Primula officinalis) dagegen die trockenen Stellen einnimmt und da jene große Schlüsselblume (Primula elatior) bewältigt.

Es sind diese beiden Primelarten sehr nahe verwandt, wie ein einziger vergleichender Blick davon überzeugt. Ohne Zweifel stammen sie von einer einzigen älterlichen Form ab. Diese Stammform brachte wol seinerzeit Samen mit etwas verschiedenen Eigenschaften. Von den mancherlei Keimlingen, welche aus denselben hervorgingen, haben auf feuchtem Grund die einen über die andern gesiegt, während auf trockenem Standorte die etwas anders disponirten Exemplare über jene den Sieg davon trugen, die besser an sumpfigen Stellen davongekommen wären. Von den verschiedenen Nachkommen der folgenden Generationen sind auf nassem Boden wieder diejenigen zur Entwickelung und Fortpflanzung gelangt, welche mehr die Feuchtigkeit liebten, während an sonnigen trockenen Stellen die am meisten an solche Standorte adaptirten Exemplare das Feld behaupteten, bis endlich nach vielen Generationen die zwei abweichenden Formen constant wurden. So können wir uns durch Divergenz der Charaktere zwei neue Arten aus einer Stammform entstanden denken, von denen die eine wie die andere für sich allein an feuchten wie an trockenen Stellen vorkommen kann, aber im Kampfe mit der andern nur auf einerlei Standort zu siegen vermag.

Ebenso wie die beiden Primelarten schließen sich die zweierlei Alpenrosen unserer Berge gegenseitig aus: die rostblätterige und die behaartblätterige (Rhododendron ferrugineum und Rhododendron hirsutum). Auch sie machen sich, wo sie in demselben Districte vorkommen, den Platz streitig. Man hat beobachtet, daß die rostblätterige Alpenrose (Rhododendron ferrugineum) meist auf kalkarmem Grunde, die behaartblätterige (Rhododendron hirsutum) dagegen auf kalkreichem Grunde vorkommt; die eine und die andere kann auf beiderlei Erdreich gedeihen, so kommt z. B. am Splügenpaß, am Gotthard, am Titlis, auf den Kurfirsten über Wallenstadt, welch letztere Gegenden der Kalkformation angehören, auch die rostblätterige Alpenrose vor. Der Schweizer Jura hat auch nur diese Art, obschon das Terrain für die behaartblätterige Alpenrose dort günstiger wäre; diese trat aber an genannten Stellen mit der rostblätterigen Art bis jetzt noch nicht in Concurrenz; deshalb vermochte sich letztere dort zu erhalten. Wo aber beide Arten miteinander in Kampf gerathen, da siegt auf dem kalkarmen Boden die rostblätterige,

und auf kalkreichem die behaartblätterige Alpenrose. Kommen wir daher während unserer sommerlichen Streif- und Querzüge auf Alpengründe, die bald von schieferiger (kalkarmer), bald von kalkiger Bodenbeschaffenheit sind, so finden wir regelmäßig, sofern in demselben Districte beiderlei Alpenrosen in großer Menge einheimisch sind, auf schieferigem Grunde die rostblätterige, auf der benachbarten kalkigen Alp dagegen die behaartblätterige Alpenrose. „An einigen Orten Graubündens sah Nägeli beide Arten in Menge, Rhododendron hirsutum ausschließlich auf Kalk, Rhododendron ferrugineum ebenso auf Schiefer. Auf der rothen Wand bei Schliersee in Oberbaiern wachsen die rost- und die behaartblätterige Alpenrose durcheinander auf Kalk. Eine genauere Beobachtung zeigt aber, daß sie sich auch da nach der Unterlage ausschließen. Rhododendron hirsutum kommt auf dem mit dünner Humusschichte bedeckten Kalkgesteine vor, ebenso bewohnt es die herabgestürzten Kalkblöcke. Zwischen diesen Blöcken aber steht Rhododendron ferrugineum überall, wo sich eine dicke Humusschichte gebildet hat, sodaß seine Wurzeln in einem kalkarmen Boden sich befinden.“ (Nägeli, Ueber die Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, II, 367 fg.)

Durch Divergiren im Charakter dürfte aus einer gemeinsamen Stammform, welche wir mit Kerner, der unsere beiden Alpenrosen als Formen einer und derselben Art aufzufassen geneigt ist, Rhododendron germanicum nennen können, eine rostblätterige Alpenrose auf kalkarmem Boden, und eine behaartblätterige Form auf kalkreichem Terrain entstanden sein. Wären die beiden Alpenrosen nicht so nahe verwandt, stellten sie nicht zu gleicher Zeit fast dieselben Forderungen, sondern wäre die Divergenz der Charaktere weiter vorgeschritten, so möchten sich die genannten Rhododendronarten nicht so heftig bekämpfen und in so rigoroser Weise gegenseitig ausschließen, daß nur ein kleinerer oder größerer Procentsatz des Kalkgehaltes der Unterlage genügt, um die eine Form von der andern aus dem Felde schlagen zu lassen.

Ganz ähnlich wie mit unsern Alpenrosenarten verhält es sich mit einigen Species von Schafgarben (Achillea). Die nach Moschus riechende Art (A. moschata) wird von einer verwandten Species (A. atrata) verdrängt oder sie vermag diese zu besiegen. Man findet diese beiden Formen selten nebeneinander; dagegen verträgt sich die eine und die andere mit unserer gemeinen tausendblätterigen

Schafgarbe (A. millefolium). Die beiden erstgenannten Arten sehen sich äußerlich sehr ähnlich; sie machen offenbar, wie ihr gegenseitiges Verhalten zeigt, an die Außenwelt auch analoge Ansprüche; während die tausendblätterige Schafgarbe, die den beiden andern Formen viel weniger ähnlich sieht, nicht eigentlich mit ihnen concurrirt, weil sie auf andere Existenzbedingungen angewiesen ist. Noch weniger concurriren die Pflanzen anderer Gattungen und Ordnungen.

Wir ersehen den heftigen Kampf zwischen nahe verwandten Thieren z. B. aus der Thatsache, daß sich eine Schwalbenart über einen Theil der Vereinigten Staaten Amerikas ausgebreitet und dadurch die Abnahme einer andern Art veranlaßt hat. Die Misteldrossel verdrängt die Singdrossel. Ratten verdrängen andere Ratten und die nach Australien gebrachte europäische Stockbiene vertilgt die kleine einheimische australische Biene. „Wir können", wie Darwin sagt, „dunkel erkennen, warum die Concurrenz zwischen den verwandtesten Formen am heftigsten ist, welche nahezu denselben Platz im Haushalte der Natur ausfüllen; aber wahrscheinlich werden wir in keinem einzigen Falle genauer anzugeben im Stande sein, wie es zugegangen ist, daß in dem großen Wettringen um das Dasein die eine den Sieg über die andere davon getragen hat." (Entstehung der Arten, S. 89.)

Wenn wir die Thatsache anerkennen, daß Organismen von nächster Verwandtschaft sich am heftigsten bekämpfen, so müssen wir auch begreifen, daß beim Variiren der Thiere und Pflanzen in einem gewissen Districte diejenigen abgeänderten Formen am meisten Aussicht auf Erfolg haben, die sich am meisten von der Stammform oder von andern Varietäten derselben Art entfernen, natürlich immer unter der Voraussetzung, daß die eingeschlagene Richtung des Abänderns nicht eine in anderer Weise existenzgefährdende ist. Denn die am meisten divergirenden Charaktere sind am duldsamsten gegeneinander; je verschiedener die Bedürfnisse der abgeänderten Nachkommen einer Stammform, desto weniger heftig wird der Kampf zwischen diesen stammverwandten Abkömmlingen sein. Wenn A. Kerner an demselben Bachufer die zwei sehr nahe verwandten Menthaformen (M. silvestris und M. alpigena) angetroffen hat, wenn wir wissen, daß die eine Form um einen ganzen Monat früher blüht und fructificirt als die andere: so verstehen wir ihre Duldsamkeit gegeneinander trotz der nahen Blutsverwandtschaft. Durch die Divergenz der Charaktere — in diesem Falle handelte es sich in erster

Linie um die Zeit der Blüte und Fruchtbildung — konnten zwei verschiedene Formen aus einer einzigen hervorgehen, ohne daß sie sich allzu sehr befehdeten, weil sie nicht zu gleicher Zeit dieselben oder wenigstens ähnliche Bedingungen an die Außenwelt stellten. Daraus resultirt mit Nothwendigkeit die Folgerung, daß, wenn eine Form einmal abzuändern angefangen hat, die zur Geltung gelangenden Variationen nur in divergirenden Richtungen, nicht aber in convergirendem Sinne gehäuft und fortgepflanzt werden, sofern der Kampfplatz denselben District umfaßt.

Nun ergibt sich aber hieraus des Fernern eine sehr wichtige Folgerung für die Paläontologie: daß nämlich jeder abändernde Organismus verhältnißmäßig sehr wenige und sehr kurz dauernde Zwischenformen bildet, indem er bestrebt ist, in kurzer Zeit ziemlich weit divergirende Varietäten zu bilden, da durch die natürliche Zuchtwahl die Mittelformen im Kampf um die Existenz stets am härtesten mitgenommen werden; denn wenn z. B. aus einer variirenden Stammform nach dem Gesetz der progressiven Vererbung zwei divergirende Varietäten hervorgehen, so werden die infolge der conservativen Vererbung zwischen diesen beiden Varietäten in der Mitte stehenbleibenden Formen, die wir als die Repräsentanten der reinen Stammform betrachten können, bei der Concurrenz auf demselben Kampfplatze zwischen zwei Feinde gestellt erscheinen, die unter sich weniger concurriren, als jeder derselben mit diesen Mittelformen. Die letztern haben infolge dieses Variationsprocesses zu den früher schon vorhandenen Concurrenten anderer Arten noch zwei weitere Feinde, und zwar solche vom gefährlichsten Charakter erhalten; sie werden daher in den meisten Fällen beim Kampf um die Existenz unterliegen, d. h. die Stammform sowol als die Uebergangsformen zwischen dieser und den Tochterarten werden rasch besiegt und meist vollständig vertilgt.

Man hat der Darwin'schen Theorie vorgeworfen, daß sie schon deshalb auf schwachen Füßen stehe, weil die Zwischenformen zwischen den nach ihrer Ansicht in genetischer Beziehung zueinander stehenden Arten und Gattungen der Gegenwart fehlen. Darwin gibt zu, daß Zwischenformen existirt haben müssen, da die Natur nirgends große Sprünge macht. (Natura non facit saltum.) Er betont aber, daß die Zwischenformen niemals so zahlreich vorhanden sein konnten, wie die distincten Artformen, und zwar eben aus den vorhin auseinandergesetzten Gründen, die sich in der Divergenz der Charaktere bei der

hohen Concurrenz nächstverwandter Formen geltend machen müssen. „Gerade der Proceß der natürlichen Zuchtwahl strebt beständig danach, sowol die Stammformen als die Mittelglieder zu vertilgen. Daher könnte ein Beweis ihrer frühern Existenz höchstens noch unter den fossilen Resten der Erdrinde gefunden werden, welche aber nur in äußerst unvollkommener und unzusammenhängender Weise aufbewahrt sind.“ (Entstehung der Arten, S. 199.)

Wir werden in einem spätern Kapitel sehen, wie weit die Paläontologie für die Abstammungslehre Zeugniß ablegt, wie aber auch hinwieder die Gegner der Descendenztheorie bemüht waren und es heute noch sind, gerade aus diesem Zweige des Naturerkennens Gegenbeweise herzuschleppen. An dieser Stelle genüge die Bemerkung, daß es doch bereits gelungen ist, die schönsten Reihen von Uebergangsformen zwischen distincten paläontologischen Species und Gattungen von Mollusken und Cephalopoden in zahlreichen fossilen Ueberresten herzustellen. Wo dies bisjetzt noch nicht gelungen ist, da haben wir es nur der verhältnißmäßig geringen Zahl nicht wirklich vorhandener Zwischenformen und der äußersten Mangelhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferungen zuzuschreiben; denn diese Urkunden von der Organismenwelt der Vergangenheit, welche uns in Form von Versteinerungen übermacht worden sind, entbehren weit mehr der Vollständigkeit und Vollkommenheit, als man im allgemeinen anzunehmen gewohnt ist. Die Erdrinde ist, wie Darwin bemerkt, ein ungeheueres Museum, dessen naturgeschichtliche Sammlungen nur unvollständig und in einzelnen Zeitabschnitten eingebracht worden sind, die unendlich weit auseinanderliegen. (Entstehung der Arten, S. 193.)

Wenn wir uns das Princip der Divergenz der Charaktere und das dabei stattfindende durch natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein nothwendig resultirende Ausjäten der Mittel- und Stammformen wohl vergegenwärtigten, so gelangen wir zu einer Vorstellung über den Differenzirungsproceß neuer Formreihen, neuer Arten und Varietäten aus einer einzigen Stammart. Wir wissen, daß eine Pflanzen- oder Thierform durch individuelle Veränderlichkeit ihren Formenkreis erweitern kann. Aus diesem letztern treten eine oder zwei Formen als herrschende heraus: es sind diejenigen, welche den äußern Verhältnissen gegenüber sich als die stärksten erweisen und in ihren Verschiedenheiten von der Stammform am meisten abweichen. Die übrigen Formen werden von ihnen verdrängt, während sich die

Abweichungen unter dem Gesetz der progressiven Vererbung immer mehr anhäufen und endlich Summen repräsentiren, welche den Differenzen zwischen den Arten einer Gattung gleichkommen. So entstehen im Verlaufe vieler Generationen aus einer Stammart zuerst neue Varietäten, deren Charaktere nach einer weitern Generationsreihe bereits so weit differenzirt sind und so constant erscheinen, daß sie als Speciescharaktere aufgefaßt werden dürfen, um so mehr, als in den meisten Fällen die Zwischenformen ausgejätet sein werden. Diese neuen Tochterarten werden so lange constant bleiben, als sie den Verhältnissen gegenüber am besten ausgestattet, weitere Abänderungsversuche also nutzlos erscheinen. Verändern sich die Existenzbedingungen infolge Abänderns des Klimas oder durch das Auftreten neuer Mitconcurrenten, so können Abänderungsversuche dieser Tochterarten neuerdings durch die natürliche Zuchtwahl berücksichtigt werden. Der Umbildungsproceß kann von neuem beginnen. Jede der beiden Tochterarten kann zum Ausgangspunkte neuer Varietäten und von diesen verdrängt werden, sodaß nach einer längern Generationsreihe keine dieser beiden Arten mehr vorhanden ist, sondern ihre Stelle durch drei oder mehr neue Formen ausgefüllt erscheint. Diese mehrern abgeleiteten Formen können durch fortgesetzte Divergenz der Charaktere und schließliches Constantwerden der letztern sich zu Arten erheben, welche immer noch in den von der ursprünglichen Stammart nach dem Gesetze der conservativen Vererbung überkommenen Merkmalen übereinstimmen und auf dieser Stufe der Differenzirung eine Artengruppe derselben Gattung darstellen. Verhält sich nun in der Folge jede der letztern Arten wieder so, wie die ursprüngliche Stammform, so wird der Artenkreis immer größer werden und schließlich eine ganze Familie oder Ordnung, oder Klasse repräsentiren.

Wir können diesen Verzweigungsproceß, der sich bei den Nachkommen einer Stammart durch tausende von Generationen hindurch langsam vollzieht, graphisch ungefähr in folgender Weise darstellen: Fig. 38. Die Stammart A sei in dem Zeitraum, der durch die Stufe I bis II dargestellt ist und viele Generationen umfaßt, am besten für die damaligen Verhältnisse angepaßt gewesen. Es blieben deshalb die Variationen, welche durch die zartern divergirenden Linien zwischen I und II angedeutet sind, von der natürlichen Zuchtwahl unberücksichtigt, d. h. die Art A blieb während jenes Zeitraums, der Tausende von Jahren umfassen kann, unverändert. Infolge der

Veränderung der äußern Verhältnisse fanden dagegen in der Periode von II bis III bereits zweierlei abgeänderte Formen Berücksichtigung, während die zwischenliegenden Variationen, im Vergleich zu den extremen A′ und A″ als die schwächern, das Feld räumen mußten.

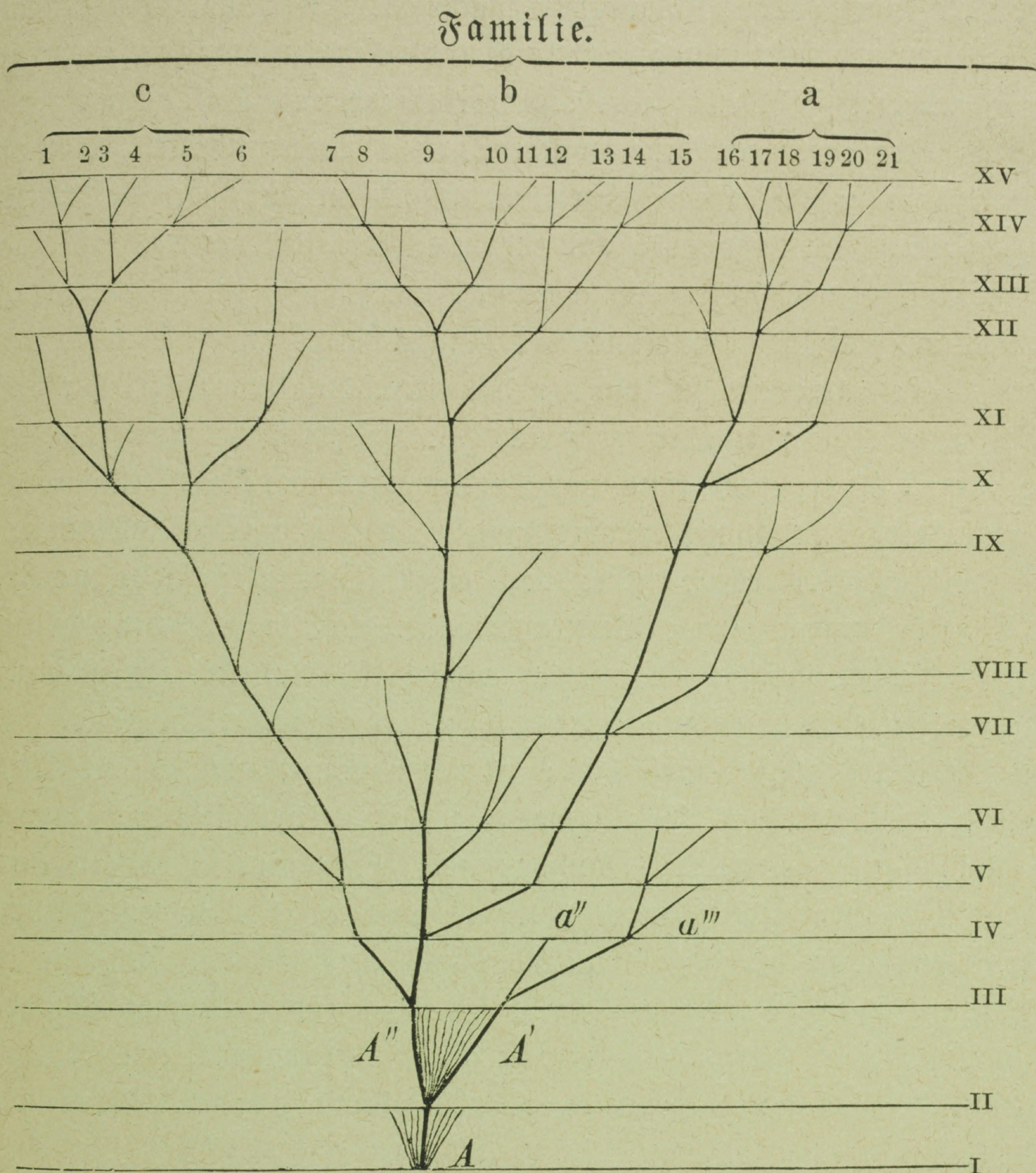


Fig. 38. Stammbaum der Nachkommen einer Art A, deren jetzt lebende Repräsentanten eine Familie mit den 3 Gattungen a b c und den 21 Arten (auf Stufe XV) bilden.

Auf der Stufe III, die abermals um Tausende von Jahren der Gegenwart näher gerückt ist, seien die zwei extremen Varietäten A′ und A″ bereits zu distincten Arten geworden, von denen die eine A′ in der Folge sich ebenfalls in zwei Varietäten oder werdende Arten spaltete (a″ und a‴). Von diesen zwei Enkelarten ging die eine (a″) im Kampf ums Dasein zu Grunde, während die andere (a‴) erst nach zweimaligem Gabelungsproceß ebenfalls ohne weitere Nachkommen erlosch. Die Tochterart A″ dagegen spaltete sich in den

divergirenden Nachkommen durch Wiederholung des erstbeschriebenen Processes in drei Stämme, von denen die einen und andern Enkel- und Urenkelarten nach kürzerer oder längerer Existenz ebenfalls ausstarben, während die am besten adaptirten Nachkommen sich durch die sämmtlichen folgenden Perioden mit ihren vielen tausend Generationen zu erhalten vermochten und in stets wiederholenden Spaltungsprocessen einer größern Zahl noch jetzt lebender Arten das Dasein gaben.

Es gibt Naturforscher, welche Darwin entgegenhalten, daß aus zwei früher verschiedenen Arten durch Convergenz der Charaktere eine einzige Species entstehen könne; aus zwei heterogenen Stämmen würden in diesem Falle schließlich zwei identische Aeste zu einem einzigen verwachsen. Lassen wir über diesen heiklen Einwurf Darwin selbst reden. Er anerkennt, daß dies eine verwickelte Frage sei, die nicht ausführlich erörtert zu werden brauche. „Ich will nur bemerken, daß, wenn zwei Species von zwei nahe verwandten Gattungen eine Anzahl neuer divergenter Arten hervorbringen, ich mir wol vorstellen kann, daß auch einige darunter sich von beiden Seiten so sehr einander nähern, daß man sie der Bequemlichkeit wegen in eine neue mittlere Gattung zusammenstellen kann, in welchen also die zwei ersten Genera convergiren. Infolge der Strenge des Erblichkeitsprincips und infolge des Umstands, daß beide älterliche Arten bereits verschieden sind und folglich in einer etwas verschiedenen Weise zu variiren streben, scheint es kaum glaubbar, daß diese zwei Gruppen neuer Arten nicht wenigstens zwei Abtheilungen in der neuen Gattung bilden werden.“ (Darwin, Entstehung der Arten, S. 150.)

Nach diesen Auseinandersetzungen wird sofort einleuchten, daß das natürliche System des Pflanzen- und Thierreichs nichts anderes ist als die Gruppirung der Organismen nach ihrer wirklichen Verwandtschaft, nach den genetischen Beziehungen zwischen den Arten derselben Gattung, zwischen den Gattungen derselben Familie, zwischen den Familien derselben Ordnung und zwischen den Ordnungen derselben Klassen. Wenn uns die Ermittelung dieses genetischen Zusammenhangs durch das in der lebenden und vorhistorischen Natur dargebotene Material ermöglicht wäre, was wol niemals vollständig gelingen oder jedenfalls erst den spätern Generationen der Naturforscher in befriedigender Weise möglich sein wird, so möchten wir im Falle sein, das natürliche System der Pflanzenwelt oder des Thierreichs in Gestalt eines Stammbaums graphisch darzustellen.

Vom Standpunkte der Descendenztheorie betrachtet, faßt die

Species oder Art, alle Individuen und Individuengruppen (Varietäten) in sich, welche in der letzten Zeit des Umwandlungsprocesses (der Transmutation) aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen sind.

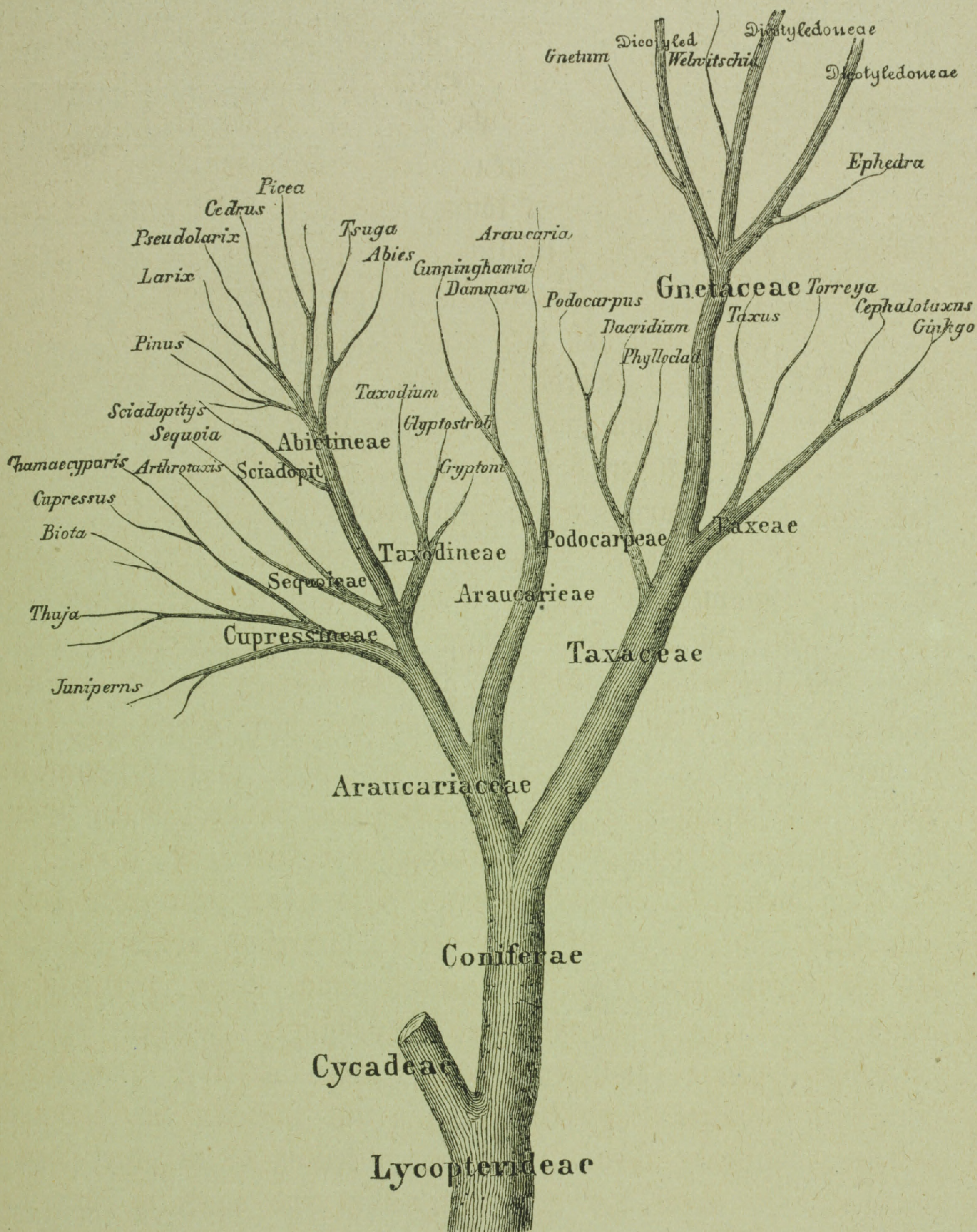


Fig. 39. Stammbaum der Nadelhölzer (Coniferen) und Gnetaceen, abgeleitet aus einer morphologischen Studie über die Coniferen und Gnetaceen von Dr. Ed. Straßburger, Jena 1872.

Das Genus, die Gattung, umfaßt alle jene Formen, welche in früherer Zeit, also aus einer ältern Stammform hervorgegangen sind und sich seither durch Anhäufung erblich gewordener Merkmale nach verschiedenen Richtungen differenzirten.

Die **Familie** schließt alle jene Gattungen in sich, die aus einer noch ältern Stammform entstanden, infolge der allen Individuen innewohnenden Fähigkeit, zu variiren und im Kampfe ums Dasein nützliche Abweichungen zu vererben und anzuhäufen.

Die **Klasse** faßt alle Familien zusammen, welche ebenfalls einer gemeinschaftlichen Stammform entsprungen sind, aber in einer noch viel weiter zurückliegenden Zeit, die von der jetzigen zum mindesten durch einige geologische Perioden, welche Jahrhunderttausende umfassen, getrennt ist.

Die **Urtypen, Architypen**, sind die Nachkommen der ersten Organismen und bilden am Stammbaume die ersten Aeste, welche dem dicken Stamm der primitivsten Lebewesen inserirt sind. Die nächsten Verzweigungen dieser Aeste repräsentiren die Klassenachsen; von da aus setzt sich die Verzweigung in tertiäre Achsen fort; diese repräsentiren die Stammformen der Ordnungen, die folgenden Aeste diejenigen der Familien, und weiter aufwärts folgen diejenigen der Gattungen; schließlich entsprossen diesen letztern die grünen Blätter des vielverzweigten Baums, welche den jetzt lebenden Arten entsprechen.

Obschon die Darstellung der Stammbäume unserer beiden Reiche aus angeführten Gründen als ein höchst gewagtes Unternehmen angesehen werden muß, können wir uns doch nicht versagen, an dieser Stelle einen bemerkenswerthen Versuch, den Stammbaum der niedrigsten Klasse unserer Blütenpflanzen graphisch zu veranschaulichen, mitzutheilen. Dr. E. Straßburger kommt in seiner ausgezeichneten Studie über die Nadelhölzer und Gnetaceen zu der Vermuthung, „daß der gemeinsame Stamm, dem die Coniferen und Cycadeen als divergirende Aeste entsprungen sind, weder mit den heute lebenden Farnen noch Lycopodiaceen (Bärlapgewächse) übereinstimmte, vielmehr eine die Mitte zwischen beiden haltende Gruppe bildete", die er provisorisch als Lycopterideae bezeichnet. „Aus dieser Gruppe (Fig. 39 unterer Theil des Stammbaums) mögen sich dann noch in der Uebergangsperiode (also lange vor der Steinkohlenzeit) nach zwei divergirenden Richtungen die Cycadeen und Coniferen entwickelt haben. — Der erste dieser Aeste, der der Cycadeen, gelangte im Keuper und untern Lias zu einer so bedeutenden Entwickelung, daß er mit die Physiognomie der ganzen damaligen Vegetation bestimmte; doch war ihm keine weitere Zukunft beschieden. Er bildete keine neuen lebensfähigen Zweige und ist seit der Kreidezeit im Erlöschen begriffen, in der Jetztzeit nur noch in wenigen Gattungen und einer



Fig. 40. Cedrus Libani (Ceder vom Libanon).

spärlichen Zahl von Individuen vertreten. Anders der Zweig der Coniferen (Nadelhölzer); er kam gleichzeitig mit den Cycadeen zur vollen Entwickelung, erhielt sich aber lebenskräftig bis in die Neu-

zeit und bildete vor allem mächtige Zweige, die heute noch die Vegetation der Erde beherrschen.“ (A. a. O., S. 259.)

Der Zweig der Coniferen theilt sich, wie Fig. 39 zeigt, zunächst in zwei weitere Zweige, die Taxaceen (nach Taxus, Eibe, so benannt) und in die Araucariaceen. Der letztere Zweig vergabelt sich in der Folge noch wiederholte male, sodaß die letzten Verzweigungen die vielen Arten repräsentiren, welche jenen Gattungen angehören, deren Namen an den Enden der Verästelungen unsers Stammbaums notirt sind. Diese Gattungen sind in verschiedene Sippen angeordnet, von denen die eine, Cupressineen, die Wachholderarten (Juniperus), die Cypressen (Cupressus) und die Thuja- oder Lebensbaumarten umfaßt. Zu einer andern Sippe (Sequoieen) gehört der Mammuthbaum Californiens (Sequoia gigantea), dessen Alter und Größe sprichwörtlich geworden ist. Man hat Exemplare dieses erst 1832 entdeckten Baums angetroffen, deren Stamm an der Basis 96 Fuß im Umfang maß, bei einer Höhe von 320 Fuß und einem Alter von über 3000 Jahren, sodaß ihr Lebensalter bis hinter die Zeit Mosi in die Vergangenheit zurückweist.

Eine andere Sippe umfaßt in verschiedenen Verästelungen des gemeinsamen Zweigs der Abietineen die Gattungen Pinus und Abies (Föhren und Tannen), Larix (Lärche), Cedrus (Ceder des Libanon) und andere mehr. Ebenso wie der Mammuthbaum Californiens, so scheint auch die Ceder des Libanon, welche ein Alter von über 2000 Jahren erreicht, im Aussterben begriffen zu sein, sodaß diese Bäume, welche zu Salomo's Zeiten das Baumaterial zum Tempel in Jerusalem lieferten und in der hebräischen Poesie so hoch gefeiert wurden, dereinst blos noch in der Sage fortleben werden. (Fig. 40 zeigt eine Gruppe alter Cedern auf dem Libanon.)

Die kleine Sippe der Taxodineen umfaßt einige wenige ausländische Gattungen von Nadelhölzern: Taxodium (Sumpfcypresse), Glyptostrobus und Cryptomeria, von welchen hier und da einige in botanischen Gärten und als Zierbäume angetroffen werden.

Eine letzte Sippe desselben großen Zweigs der Nadelhölzer enthält die eigentlichen Araucarieen mit den Gattungen Cunninghamia, Dammara (Fig. 42) und Araucaria. Die erstern zwei Gattungen finden sich hauptsächlich in Ostindien, China und Australien vertreten, während die Gattung Araucaria auf den Norfolkinseln, auf den Anden Chilis (Araucaria imbricata, Fig. 41) und in Brasilien charakteristische Bestandtheile der Flora bilden.

Der zweite Hauptast unsers Coniferenstammbaums (Fig. 39), derjenige der Taxaceen, lieferte als seitliche Abzweigungen die beiden Sippen der Taxeen und Podocarpeen, während ein anderer Zweig sich als Uebergangsachse zum höher differenzirten Stamm der Dicotyledonen (zweisamenlappigen) oder Laubpflanzen erhob. Von den beiden Sippen der Taxaceen und Podocarpeen hat für uns nur die



Fig. 41. Araucaria imbricata (Chilitanne).

erstere einiges Interesse, da sie eine bei uns wildwachsende Pflanze, den Eibenbaum (Taxus baccata), enthält, während die andern Gattungen nur exotische Gewächse umfassen. Die dritte Sippe, die der Gnetaceen, umfaßt nur wenige noch jetzt lebende Pflanzengattungen, nämlich Ephedra, Welwitschia (Fig. 43) und Gnetum. Diese Gewächse können als Repräsentanten der längst ausgestorbenen Ueber-

gangsformen von den Coniferen zu den zweisamenlappigen Laub-pflanzen aufgefaßt werden, da sie mit den einen wie mit den andern in manchen morphologischen und geschlechtlichen Erscheinungen über-einstimmen. Fig. 43 zeigt uns die erst 1860 entdeckte Welwitschia mirabilis. Welwitsch entdeckte sie auf der sandigen Hochebene in der der Nähe des Cap Negro im westlichen tropischen Afrika, worauf sie Hooker in den „Transact. of the Linnean Soc.“, S. 24, beschrieb. Der stark verkürzte, nicht verzweigte Stamm wird bei einer Lebensdauer von circa 100 Jahren kaum 2 Fuß lang, erreicht je-doch einen Umfang von 11 Fuß, sodaß er gleichsam trichterförmig erscheint. Er besteht aus einer etwas rissigen Rinde und aus un-regelmäßig durcheinander verschlungenen Holzbündeln. Mark und Markstrahlen fehlen. Dieser nur wenige Zoll aus der Erde hervor-ragende Stamm bildet nur zwei gegenständige, auf dem Boden aufliegende, flache, lineale, aber meist tiefzer-schlitzte, lederartige Blätter, welche die bedeutende Länge von mehr als 6 Fuß erreichen. Man betrachtet dieselben als die sich allmählich vergrößernden Keimblätter (Cotyledonen, Samenlappen). Die in kleinen scharlachrothen Zapfen stehenden Blüten sind zum Theil zwitterig, zum Theil weiblich und entspringen aus dem flächenartig ausgebreiteten Scheitel der Achse. Die zwitterigen Blüten bestehen aus einem viertheiligen Perigon, sechs miteinander verwachsenen Staubblättern mit dreifächerigen Antheren, einer bogig gekrümmten Samenknospe mit einfacher Hülle und griffelähnlichem Fortsatz. In den weiblichen Blüten wird die einzige vorzugsweise fruchtbare Samen-knospe von einem zweiflügeligen Perigon umgeben.


Fig. 42. Dammara australis. Ein fruchtbarer Zweig der Dammartanne Neuseelands, die eine Höhe von 180 Fuß und einen Stammdurchmesser von 15—17 Fuß erreicht.

Die Ausdehnung dieser Vorlesungen gestattet uns nicht, all die Verhältnisse auseinanderzusetzen, welche den Anatomen und Physio-

logen veranlassen, die Aufstellung des Straßburger'schen Stammbaums der Coniferen und Gnetaceen als plausibel zu betrachten. Dieser Stammbaum (in Fig. 39 dargestellt) könnte erst dann auf absolute Richtigkeit Anspruch machen, wenn durch zahllose paläontologische Befunde die vielen Uebergangs- und Mittelformen zwischen den früher existirenden Stammformen und den jetzt lebenden Abkömmlingen ermittelt und hierauf das Stammgerüst des Baumes construirt wäre. Da nun aber die Paläontologie uns diesen Dienst

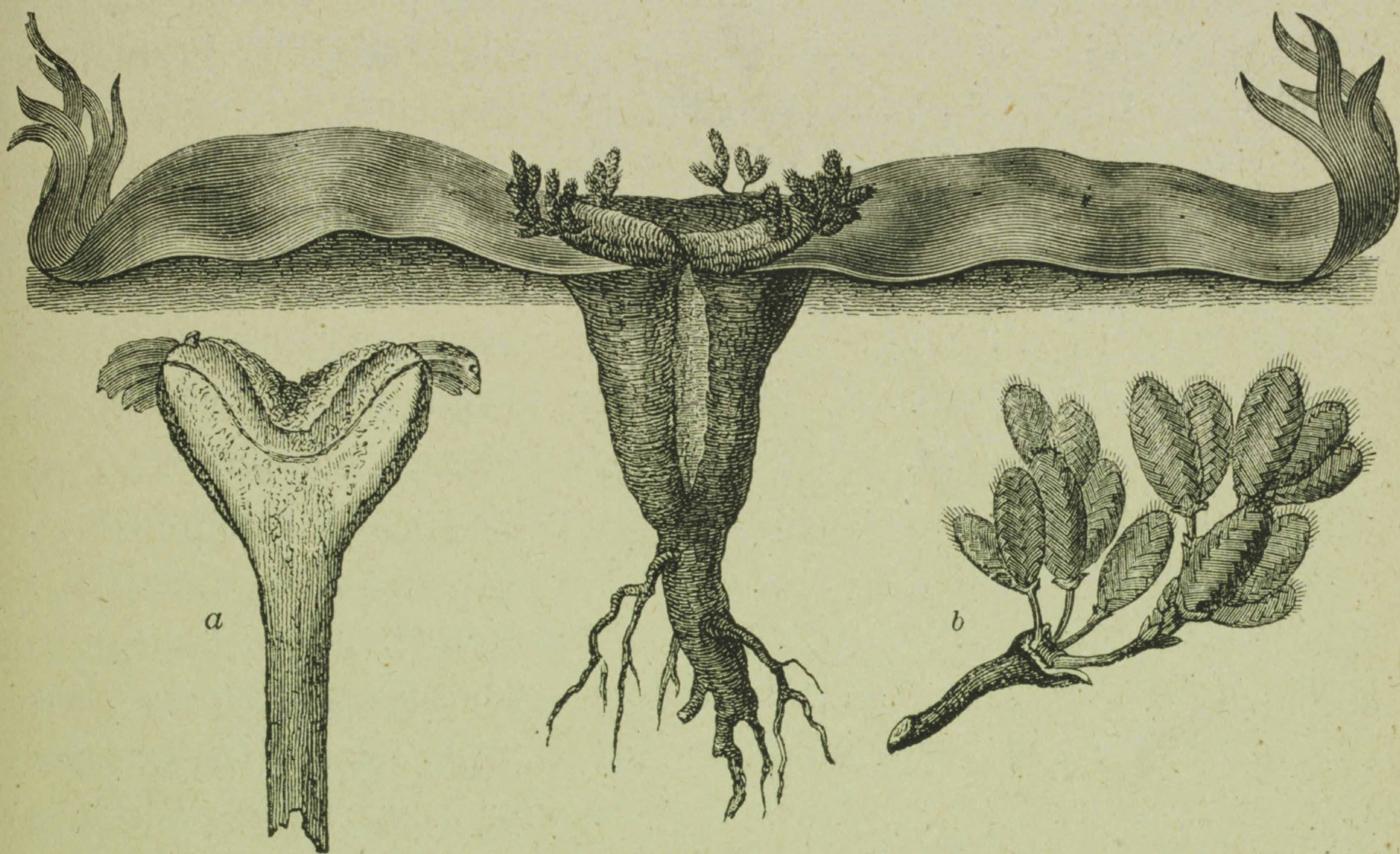


Fig. 43. Welwitschia mirabilis. Mittlere Figur die ganze Pflanze. a Längsschnitt durch den kurzen Stamm. b Die scharlachrothen Zapfen, sehr verkleinert.

noch nicht leistet, vielleicht niemals leisten wird, so wird ein derartiger Versuch, selbst wenn er auf vergleichend anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen gestützt ist, immer noch, wenigstens in seinen Details, eine problematische Bedeutung haben. Wer aber die Gesetze der latenten und abgekürzten Vererbung mit den heute noch vor unsern Augen sich vollziehenden Erscheinungen in der lebenden Natur in Verbindung bringt, der wird die groben Umrisse eines auf solche morphologische Studien gegründeten Stammbaums als der Wahrheit ziemlich nahestehend betrachten müssen.

Der oberflächlichste und lächerlichste Einwurf, den man so häufig der Darwin'schen Theorie unter Begleitung eines siegesbewußten Lächelns entgegenhält, ist der, daß es doch niemals möglich sein

werde, aus einem Kirschbaum einen Pfirsichbaum, oder aus einer Eiche eine Buche, aus einem Esel ein Pferd, oder aus einem Affen einen Menschen zu bilden. Die Art und Weise dieser Argumentation beweist aber schon auf den ersten Blick, daß man von der Darwin'schen Theorie nur so viel weiß, als erforderlich ist, um mit seichten Witzen und anscheinend geistreichen Schlagwörtern dieselbe vor der großen Menge von Nichtswissern lächerlich zu machen. Würde nicht in sehr vielen, ja sogar in gebildet sein wollenden Kreisen mit dergleichen Waffen gekämpft, so möchten wir auf diesen Einwand gar nicht eingehen; denn gegen die Dummheit, die sich unter dem Deckmantel der raffinirten Scheinbildung so breit macht, kämpfen nicht blos die Verehrer der Pallas Athene, sondern selbst die Götter umsonst. Wenn man aber diesen blasirten Gegnern der Abstammungstheorie mit der notorischen Thatsache aufwartet, daß sie selbst, die sich so viel besser wähnen als die Hottentotten und andere Naturvölker, an die Abstammung sämmtlicher Menschenrassen von einem einzigen Paare glauben, daß sie sich nicht schämen, dieselben Stammältern in Anspruch zu nehmen wie jene niedrigen Menschenstämme, welche nicht fähig sind, höher als bis fünf zu zählen, die keine Worte besitzen, um abstracte Begriffe, wie Freundschaft, Liebe, Gott, Unsterblichkeit zu bezeichnen, die überhaupt des abstracten Denkens unfähig sind, die das Leben eines Thieres führen, keine Gewissensbisse empfinden, wenn sie ihre alten Aeltern dem Hungertode preisgeben oder ihre neugebornen Mädchen sofort umbringen, die überhaupt auf der Stufe wahrer Bestialität stehen geblieben sind: dann möchte doch ihr Siegesgefühl einer fatalen Verlegenheit Platz machen; denn sie wissen, daß es heute unmöglich ist, aus einem Hottentottenjungen einen Philosophen oder einen großen Astronomen zu machen. Und dennoch wäre dies unendlich leichter, als aus einem Affen einen Homo sapiens zu bilden. Was die natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein durch die langsam wirkende progressive Vererbung während Hunderttausenden von Jahren zu Stande gebracht, das können wir Naturforscher nicht im Verlauf von wenigen Jahren auf dem Wege des Experiments wiederholen. Was den Menschen vom Affen auszeichnet, ist nicht blos die Summe jener Fortschritte, die derselbe sich seit jener Zeit angeeignet hat, da er anfing, sich aus dem alten thierischen Vorfahren, den er mit dem heutigen Affen gemein hat, herauszudifferenziren, sondern zu dieser Summe ist eine andere Größe zu addiren, welch letztere die Summe der Differenzen darstellt, die

den heutigen Affen von seinem uralten Vorfahren, der auch zugleich Stammvater des Menschengeschlechts geworden, trennt. Wollte also Jemand den Versuch machen, aus einem affenähnlichen Thiere der Gegenwart einen neuen Menschenstamm zu erziehen, so hätte er zunächst diesen Affen auf die Stufe seiner alten Urahnen, die er mit dem Menschen gemein hat, zurückzuführen, ein Versuch, der von vornherein am Zeitmangel und an den Gesetzen der Vererbung scheitern müßte. Erst wenn dieser erste Theil der Aufgabe erfüllt wäre, könnte der rationelle Züchter der Hoffnung Raum geben, im Verlauf von Jahrtausenden schließlich zu einer Rasse zu gelangen, welche mit den Menschen der Jetztzeit wol in eine und dieselbe Gattung untergebracht werden dürfte. Daraus ersehen wir aber, wie diese Gegner der Abstammungslehre mit den oberflächlichen Argumentationen ad absurdum führen.

Die rudimentären Organe. Bis zur Zeit, da die Abstammungslehre mit der Selectionstheorie Darwin's den Triumphzug durch die Welt antrat, haben so viele Anatomen und Physiologen sich die Köpfe zerbrochen über eine Menge von Thatsachen, deren Bedeutung niemals vorher erkannt, deren Erklärung auf rationellem Wege umsonst versucht wurde; es ist die Existenz der verkümmerten oder rudimentären Organe.

Häckel, dem wir in diesem Punkte völlig beistimmen dürfen, sagt in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" mit Recht, „daß, wenn wir auch gar nichts von den übrigen Entwickelungserscheinungen wüßten, wir ganz allein schon auf Grund der rudimentären Organe die Descendenztheorie für wahr halten müßten".

Unter rudimentären Organen haben wir bekanntlich alle jene Körpertheile zu verstehen, die augenscheinlich zu einem bestimmten Zwecke hergerichtet, aber niemals in Function und daher meist verkümmert sind.

Solche verkümmerte Organe finden wir bei genauer Prüfung an jedem höher entwickelten Organismus. Es existirt wol keine Pflanzen- oder Thierart, ausgenommen die allereinfachsten, bei der nicht dieses oder jenes Organ rudimentär geworden wäre. Manche sind ganz verschwunden, wenn das Thier oder die Pflanze vollkommen entwickelt ist, und lassen sich dann nur noch aus der embryologischen Entwickelung als einmal vorhanden nachweisen. In diesem Falle haben wir es also mit transitorischen rudimentären Organen zu thun, während wir die am erwachsenen Individuum noch

vorhandenen verkümmerten Organe als persistirende bezeichnen können.

Zu den rudimentären Organen haben wir die bei sämmtlichen männlichen Säugethieren vorkommenden Milchdrüsen zu zählen, Organe, die in der Regel nur beim Weibchen in Thätigkeit treten und bekanntlich dazu dienen, dem durch die Geburt aus dem directen Zusammenhang mit der Mutter gekommenen Individuum noch eine Zeit lang, im Säuglingsalter, die nothwendige leichtverdauliche Milch, ein modificirtes Blut der Mutter, zu bereiten.

Ferner gehört dahin der allen menschlichen Individuen, sowie den anthropoiden Affen zukommende rudimentäre Schwanz. Er besteht beim Menschen aus drei bis fünf verkümmerten Wirbeln am untern Ende des einige dreißig Wirbel zählenden Rückgrats (vgl. die Figur mit Menschen- und Gorillaskelet, Fig. 78).

Von besonderer Wichtigkeit ist die Thatsache, daß der Schwanz beim menschlichen Embryo während seiner ersten Wochen im Verhältniß zum übrigen Körper ganz gut entwickelt ist, wie wir in einem spätern Kapitel des Weitern sehen werden. Er unterscheidet sich von demjenigen eines geschwänzten Säugethieres auf derselben Embryonalstufe nicht wesentlich; er ragt über den hintern Rumpftheil ebenso frei und selbständig hervor, wie beim Embryo eines Hundes oder eines langgeschwänzten Affen. Allein auf einer gewissen Entwickelungsstufe angekommen, wächst dies Organ nicht im gleichen Verhältnisse weiter wie die übrigen Körpertheile und wird deshalb in der Folge von letztern überholt und verdeckt, sodaß sein Dasein erst am entfleischten Skelet des Erwachsenen wieder augenscheinlich constatirt wird. In seiner Nachbarschaft finden sich auch rudimentäre Muskeln, die bei den andern Thieren zur Bewegung des Schwanzes dienen, beim Menschen aber außer Function sind. Der eine dieser Muskeln ist von Theile „ausdrücklich als eine rudimentäre Wiederholung des Extensors des Schwanzes, der bei vielen Säugethieren so kräftig entwickelt ist, beschrieben worden". (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 24.)

Höchst merkwürdig ist die Thatsache, daß nach der Entdeckung eines sehr eigenthümlich gewundenen Körpers an der Spitze der menschlichen Schwanzknochen, einer neuern Entdeckung Luschka's, ein ähnlich gewundener Körper von Krause und Meyer am Schwanze eines Affen und einer Katze nachgewiesen wurde. Wir werden im Kapitel über die Embryologie erfahren, daß bei der menschlichen

Leibesfrucht während der ersten Monate ihrer Entwickelung im mütterlichen Körper auch transitorische Organe vorkommen, welche bei den Fischen und manchen Reptilien sich weiter entwickeln und während des ganzen Lebens in Function sind, beim menschlichen Fötus dagegen zwecklos erscheinen: es sind die Kiemenbogen und Kiemenspalten, die schon frühzeitig wieder verschwinden.

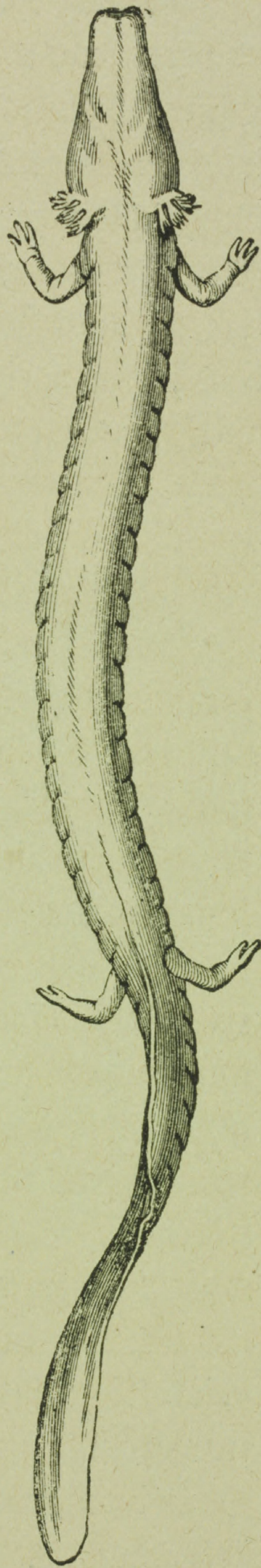


Fig. 44. Der Olm. (Proteus anguineus.)

Ganz ähnlich verhält es sich mit zahllosen andern Organen in allen Thier- und Pflanzenklassen. Die Kälber unsers Rindviehs besitzen im Zwischenkiefer der obern Kinnlade eine Anzahl von Schneidezähnen, die niemals zum Durchbruch kommen. Es sind transitorische rudimentäre Organe, wie das Gebiß der jungen Wale, das sie niemals gebrauchen, indem an die Stelle desselben später die hintereinander gereihten Barten, Hornplatten, treten, welche die wohlentwickelten Zähne, wie sie bei den meisten übrigen Säugethieren gebräuchlich sind, ersetzen.

Alle Säugethiere besitzen am hintern Theil des Rumpfes etliche Knochen, die mehr oder weniger die Beckenhöhle umschließen und begrenzen. An diese Beckentheile sind die obern Knochen der hintern Gliedmaßen eingefügt. Beim Walfisch sind nun aber die Beckenknochen rudimentäre Organe. Es fehlen ihm bekanntlich auch die hintern Gliedmaßen; allein jederseits finden sich am Beckenrudiment noch zwei Knochen, welche den Hintergliedmaßen der übrigen Säugethiere entsprechen, also rudimentäre Reste von Hinterfüßen.

Manche Thiere, die in dunkeln unterirdischen Höhlen oder unter der Erde leben und daher der Augen entbehren können, besitzen verkümmerte Gesichtsorgane, oder sie sind deshalb blind, weil ihre Augen von der darüber gewachsenen Körperhaut bedeckt erscheinen. Die Vorfahren dieser Thiere besaßen wohlentwickelte Augen, die ihnen zum Sehen dienten. Das erhellt aus der Thatsache, daß die nächstverwandten Thiere derselben Ordnung ausgebildete, functionsfähige Augen besitzen und daß gelegentlich auch

bei den regelmäßig blinden Höhlenbewohnern ausnahmsweise deutlich Augen gebildet werden.

Zu dieser blinden Höhlenfauna gehören Thiere der verschiedensten Klassen, nicht blos Insekten, sondern auch Wirbelthiere, z. B. der Olm (Proteus anguineus, Fig. 44), eine Lurche, die in den unterirdischen Gewässern Krains lebt und auf den ersten Blick große Aehnlichkeit mit dem Aalmolch zeigt, vor diesem aber sich durch die Kleinheit der Augen, welche gänzlich unter der Kopfhaut verborgen liegen, auszeichnet. Es hat dies sonderbare Thier, im Dunkeln lebend, eine weißgelbliche oder lichtfleischröthliche Färbung, verändert aber sein Colorit, wenn es lange Zeit dem Lichte ausgesetzt wird. Manche Olme erhalten dabei eine rothbraune Farbe mit dunklern, gewöhnlich blauschwarzen Flecken; andere erhalten auf schwärzlichem Grunde goldgelbe Flecken.



Fig. 45. Der Kiwi (Apterix).

Bei den Schlangen ist der eine Lungenflügel verkümmert und nur der andere entwickelt, während bei den übrigen lungenathmenden Wirbelthieren immer zwei Lungen gleichmäßig entwickelt sind. Da in dem dünnen langgestreckten Schlangenleib eine Doppellunge wegen Raummangel weniger vortheilhaft ist als eine einfache, so waren von jeher bei der Entwickelung dieser langgestreckten Thiere diejenigen Individuen im Vortheil, deren eine Lunge in ihrer Entwickelung zurückblieb und rudimentär wurde.

Bei etlichen Schlangen finden sich im Hinterleib auch rudimentäre Knochen, welche den hintern Gliedmaßen entsprechen, aber von außen nicht beobachtet werden können.

Bei manchen Vögeln sind die Flügel verkümmert und werden diese entweder gar nicht mehr oder nur höchst selten und in unvollkommener Weise zum Fliegen benutzt, so beim Kiwi (Apterix, Fig. 45), einem neuseeländischen Vogel von der Größe eines Huhns, dessen Körper mit langen haarartigen Federn bedeckt ist. Die Flügel sind sehr kurz, stummelförmig, mit rudimentären Schwungfedern und wie

der Schwanz von Federn so bedeckt, daß das Thier auf den ersten Blick als schwanz- und flügellos erscheint.

Strauß und Kasuar sind ebenfalls nicht mehr im Stande zu fliegen. Während ihre Flügel zum Fluge immer unfähiger wurden, entwickelten sich dagegen die Beine in viel höherm Maße, zu einem behendern Laufe befähigend. Ohne Zweifel waren bei dieser Abänderung ähnliche Verhältnisse bestimmend, wie bei der Abänderung unserer Hausenten, deren Flügel unter dem Schutze der Domestication



Fig. 46. Der Urvogel. Archaeopterix (restaurirt — nach Zittel, Aus der Urzeit, S. 407).

infolge Nichtgebrauchs sich schwächer entwickelten als bei der wilden Ente, von der jene abstammen, während die Beine infolge Mehrgebrauchs erstarkten.

Bei allen Vögeln tritt im Embryo ein mehrgliedriger Schwanz auf, der sich jedoch später nicht mehr entwickelt, während dies beim Urvogel (Archaeopterix macrurus, Fig. 46) der Fall war.

Von dem hintern Ende des Beckens an beginnt an dem in Solenhofen versteinert aufgefundenen Urvogel ein 7½ Zoll langer, aus mehrern gut entwickelten Wirbeln bestehender Schwanz, der zu beiden Seiten eine Fahne mit je zwanzig stattlichen Federn trägt. Dadurch, sowie in andern Beziehungen „steht der Archaeopterix den Reptilien unendlich viel näher, als alle andern bisher bekannten Vögel, und

füllt einen guten Theil der Kluft aus, welche zwischen beiden Klassen besteht". (Zittel.)

Durch diese beiden Thatsachen (das Vorhandensein eines mehrgliederigen Schwanzes am Embryo der jetzt lebenden Vögel und der entsprechenden Erscheinung beim Archaeopterix) wurden die Biologen veranlaßt, den Schluß zu ziehen, daß die Klasse der Vögel von geschwänzten Reptilien abstammt, so zwar, daß der lange vielwirbelige Schwanz im Verlauf der weitern Entwickelung immer mehr verkümmerte, bis ihm dasselbe Schicksal zutheil wurde, wie dem entsprechenden Organ der schwanzlosen Säugethiere.

Fast zahllos sind die Beispiele von rudimentären Flügeln bei verschiedenen Insektenordnungen. Die gut entwickelten, am höchsten organisirten Insekten besitzen zwei Paar Flügel und drei Paar Beine. Nun fehlen aber bei vielen Kerfen entweder die Hinterflügel, wie z. B. bei den Stubenfliegen und den Dipteren überhaupt, oder es fehlen die Vorderflügel (bei den Strepsipteren, Drehflüglern, Fächerflüglern); in sehr vielen Fällen sind an der Stelle dieser fehlenden Organe verkümmerte Flügel, Rudimente, die bei den betreffenden Insektenordnungen in allen möglichen Uebergangsstadien erscheinen und die verschiedenen Stufen kennzeichnen, auf welchen diese Organe bei ihrer Rückbildung successive anlangten.

In manchen Kerfenordnungen finden sich Gattungen, bei denen die sämmtlichen Flügel rückgebildet oder ganz verschwunden sind. Bei den Parasiten, seien es Thiere oder Pflanzen, sind Rudimente von außer Function stehenden Organen in Menge vorhanden. („Viele Schmarotzerkrebse verlieren ihre Bewegungs- und Sinnesorgane, die sie in der Jugend noch besitzen, ganz." Seidlitz.)

In manchen Fällen sind die Weibchen bei den Insekten flügellos, indeß die Männchen zum Zweck des Freiens die Flügel beibehalten haben. In den Ameisencolonien finden sich dreierlei Individuen: Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen oder sogenannte geschlechtslose Ameisen. Letztere besitzen wie die Arbeitsbienen einen verkümmerten weiblichen Sexualapparat, den sie für ihren Lebenszweck nicht gebrauchen, weil sie nur für die Oekonomie des Ameisenstaats zu sorgen haben, während die geschlechtsreifen Männchen und Weibchen blos dem Fortpflanzungsgeschäft obliegen.

Zur Zeit der Geschlechtsreife rücken Männchen und Weibchen in zahllosen fliegenden Schwärmen zum Hochzeitsflug hinaus in die sonnige Luft, indeß die flügellosen Arbeiter (Fig. 47 a) zurückbleiben und

abwarten, bis die befruchteten Weibchen zurückkehren, um ihnen gleich beim Empfang die Flügel abzubeißen und einem allfälligen Durchbrennen vorzubeugen. Hier ersetzt der Instinct der Arbeiterinnen, was die Natur versäumt hat, nämlich die Rückbildung der Flügel. Wären diese nicht ein unbedingtes Bedürfniß für die im Fluge zu befruchtenden Weibchen, fände die Begattung z. B. innerhalb der Ameisencolonie statt, so wären ohne Zweifel auch die geschlechtsreifen Weibchen ohne Flügel, oder diese wären so verkümmert, daß sie zum Fluge untauglich sein würden.

Wollaston hat seinerzeit die Insektenwelt der Insel Madeira studirt und auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam gemacht, daß von den damals bekannten 550 Käferarten jener Insel nicht weniger als 200 Species so verkümmerte Flügel haben, daß sie nicht fliegen können. Wir werden in der Folge sehen, auf welchem Wege dies eigenthümliche Verhältniß zu Stande kam.

Als Nachtrag zu der vorhin angeführten Thatsache, daß bei den Arbeiterinnen der Bienen- und Ameisenstaaten die Geschlechtsorgane verkümmert sind, mag noch erwähnt werden, daß bei den Vögeln der rechte Eierstock verkümmert oder ganz eliminirt ist und nur das linke Ovarium zur Entwickelung und Function gelangt. Umgekehrt finden sich bei den zum größten Theil zwitterigen Cirripeden (Rankenfüßlern) nebst den normal entwickelten Hermaphroditen noch besondere unvollkommene Thiere, bei denen alle Organe mit Ausnahme der Geschlechtsdrüsen verkümmert sind. Diese Zwergmännchen sind quasi zu einem individualisirten männlichen Geschlechtsappart herabgesunken durch eine rückschreitende Metamorphose, durch Verkümmerung alles dessen, was nicht zur Geschlechtssphäre gehört. (Vgl. Schmarda, Zoologie, II, 16. Abbildungen von Alcippe lampas.)



Fig. 47. Gelbe Ameise. a Arbeiterinnen. b Männchen.

Wenden wir uns nach dieser Aufführung rudimentärer Organe im Thierreich, die wir um das Hundertfache erweitern könnten, zu den verkümmerten Organen im bunten Reich der Gewächse. Sie sind hier nicht minder zahlreich, und der umsichtige Pflanzenfreund wird deren eine größere Zahl fast bei jeder Blütenpflanze finden können. Im Folgenden nur einige wenige Beispiele.

An den gut entwickelten Laubblättern der Dicotyledonen (Zweisamenlappigen) kann man im ausgewachsenen Zustande bekanntlich

drei verschiedene Theile unterscheiden: die Spreite, das ist der in die Fläche ausgebreitete oberste Theil, auch schlechtweg Blatt genannt, sodann den Stiel und endlich den am Grund des Blattstiels dem Stengel aufsitzenden Scheidentheil, der z. B. beim Stink-Asant (Fig. 48) als halbstengelumfassender Blatttheil sofort in die Augen springt. Der Scheidentheil des Blattes erscheint bald in Form einer mehr oder weniger offenen Röhre, bald in Form eines schuppenähnlichen Organs, bald in Form von Nebenblättchen.



Fig. 48. Der Stink-Asant (Narthex Asa foetida).

Nun gibt es eine große Zahl von Blättern, die einen kaum unterscheidbaren rudimentären Scheidentheil besitzen. Bei andern Blättern ist der Blattstiel verkümmert, und zwar in all den Fällen, wo wir die Blätter „sitzende“ nennen; wieder bei andern ist die Spreite, d. h. der oberste, in der Regel die Assimilation vermittelnde Theil rudimentär geworden.

Zahlreiche Blätter besitzen nur einen der drei genannten Theile in voller Entwickelung, während die beiden andern Theile rückgebildet sind. So bestehen die meisten Blumenblätter nur aus dem Spreitentheil; Stiel und Scheide sind in der Regel verkümmert. Umgekehrt

sind bei den Blättern der Zwiebel die Spreite und der Stiel rudimentär oder gar vollständig eliminirt worden, indem erstere blos aus dem Scheidentheil bestehen.



Fig. 49. Gruppe mexikanischer Cacteen.

Bei der großen Pflanzenfamilie der Cactusgewächse (Fig. 49) sind alle drei Blatttheile rudimentär geworden, sodaß entwickelte Blätter dort durchaus fehlen, während dagegen die Stengelorgane oft blattartig verbreitert sind und denselben physiologische Functionen

obliegen, wie anderwärts den assimilirenden Blättern. Die Blattrudimente sitzen an jenen sonderbar gestalteten Achsentheilen in den Einschnitten, Kerbungen und Vertiefungen des oft fleischigen Stengels oder Zweigs und erscheinen nur als kleine Wärzchen.

Bei manchen Pflanzenfamilien ist der Stengel verkümmert, so namentlich bei jenen zierlichen Alpenpflanzen, die, in den hohen Regionen unserer Gebirge allen Unbilden der rauhen Witterung ausgesetzt, ihre Blätter und Blüten kaum über die Unterlage emporheben. Beispiele dieser Art sind den Alpenreisenden viele bekannt; wir erinnern nur an die rasenbildende stiellose Silene (Silene acaulis), an die stiellose Distel (Carlina acaulis) und an die großblühende Gentiana acaulis.

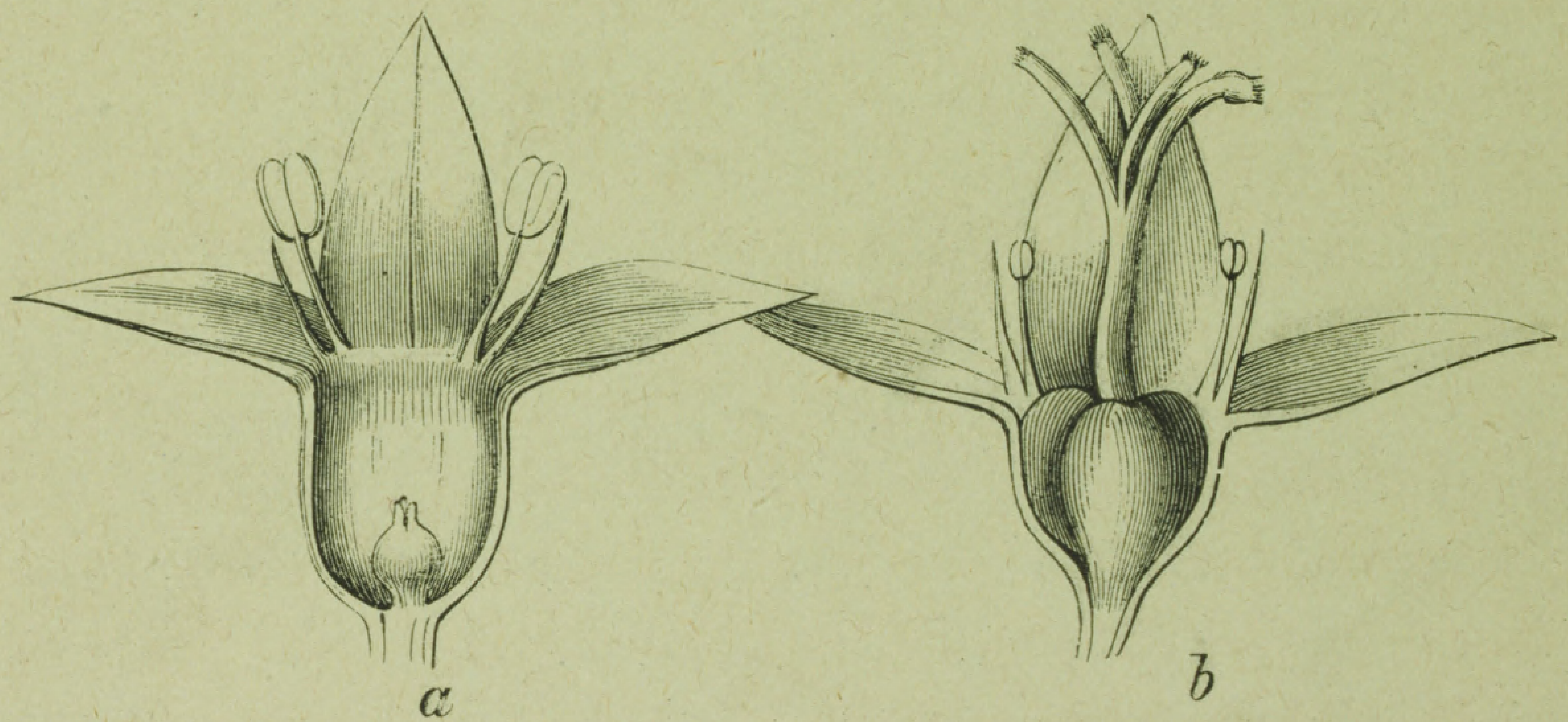


Fig. 50. a Männliche, b weibliche Blüte von Rhamnus cathartica (Kreuzdorn).

Sehr häufig sind die rudimentären Organe bei den Blütenpflanzen in der Region der Geschlechtsorgane. Die große Familie der Labiaten (Lippenblüter), zu welcher die Wiesensalbei (Salvia pratensis), die Taubnessel, die Goldnessel und der Rosmarin gehören, bildet z. B. in ihren Blüten regelmäßig vier Staubblätter, von denen zwei etwas kürzer als die andern zwei erscheinen. Bei der Wiesensalbei sind diese zwei kürzern Staubblätter bereits so sehr verkümmert, daß man sie mit unbewaffnetem Auge kaum mehr sieht. Sie sitzen als äußerst kleine Filamente am Grunde der helmartig gekrümmten Oberlippe. Ja sogar an den zwei entwickelten Staubblättern der Salbeiblüte lassen sich rudimentäre Organe nachweisen; denn während bei den übrigen Labiaten und den meisten Blütenpflanzen überhaupt jedes Staubblatt zwei Pollensäcke bildet, die durch ein gemeinsames Gewebeband, das Connectiv, miteinander verbunden sind, entwickelt sich an den zwei Staubblättern der Salbei je nur

ein Staubsack, während der andere, durch ein abnorm langes Connectiv von jenem entfernt, rudimentär bleibt und niemals Blütenstaub bildet.

Bei den Veilchen sind ursprünglich fünf Staubblätter angelegt, es entwickeln sich aber nur zwei, während die andern verkümmern.

Bei den zweihäusigen Gewächsen, den diöcischen Pflanzen, sind die Blüten der einen Individuen nur mit männlichen, die Blüten der andern Individuen nur mit weiblichen Sexualorganen ausgestattet, so beim Hanf, während bei den einhäusigen Pflanzen (monöcischen) die beiderlei Blüten auf demselben Individuum gebildet werden, wie dies z. B. beim Kürbis und Mais stattfindet.

Nun gibt es aber männliche Blüten, welche außer den entwickelten Staubblättern, welche den befruchtenden Pollenstaub bilden, auch noch rudimentäre weibliche Organe, verkümmerte Stempel ohne Narben besitzen, und andererseits gibt es weibliche Blüten, die außer dem Fruchtknoten und Stempel auch noch verkümmerte Staubblätter bilden, die ihrerseits niemals in Function treten. So verhalten sich z. B. die Blüten des Kreuzdorns (Rhamnus cathartica), die wir in Fig. 50 und 51 abgebildet sehen.

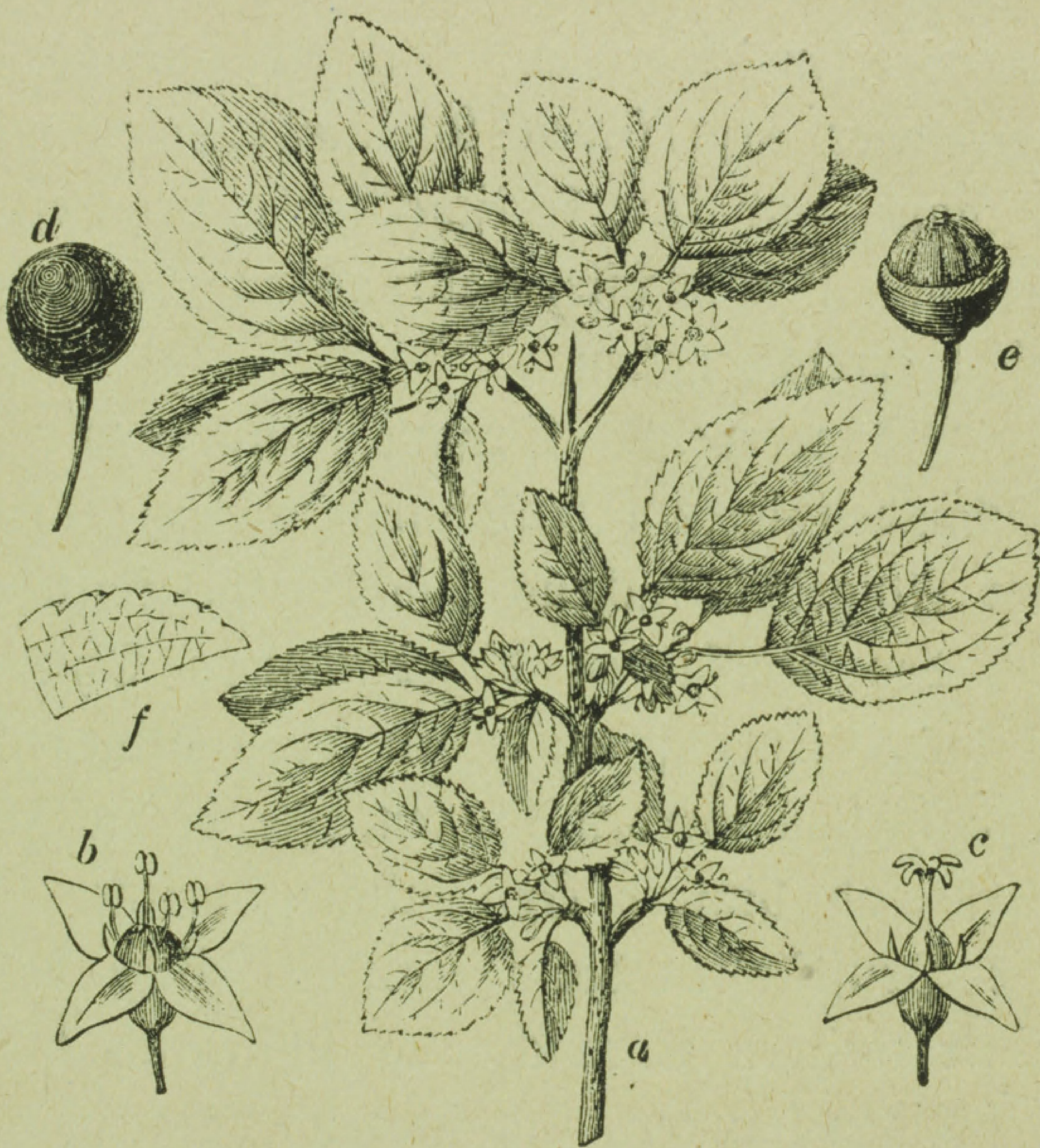


Fig. 51. Kreuzdorn. a blühender Zweig, b männliche, c weibliche Blüte.

In Fig. 50 a sehen wir bei der männlichen Blüte das deutliche Rudiment eines weiblichen Geschlechtsapparats (im Grund der Blüte), während in der weiblichen Blüte (b) sich rudimentäre Staubgefäße mit deutlichen Ansätzen zu Antheren finden (vgl. auch Fig. 51 b und c).

Bei den kürbisartigen Gewächsen finden sich nebst den normal eingeschlechtigen Blüten auch hier und da zwitterige Blumen, wobei beiderlei Sexualorgane entwickelt und functionsfähig sind. Die Beispiele dieser Art sind so zahllos und mannichfaltig, die Ueber-

gänge von normalen Zwitterblüten zu eingeschlechtigen so fein und unmerklich abgestuft, daß es wol keinem Botaniker mehr einfällt, in Zweifel zu ziehen, daß die eine Blütenform sich allmählich, langsam aus der andern entwickelt hat.

In manchen Fällen begegnen wir auch Organen, die, im Vergleich mit andern Organen, die demselben Zwecke dienen, nicht vollständig entwickelt erscheinen, ohne daß wir zu entscheiden im Stande wären, ob sie verkümmerte Organe, oder Organe, die im Hinblick auf die weitere Entwickelung der betreffenden Pflanzen- oder Thierspecies erst als im Entstehen begriffene zu bezeichnen sind. Im letztern Falle müßten wir sie als werdende oder primitive Organe durchaus von den rudimentären abtrennen; denn sie stehen zu diesen im directen Gegensatz. Letztere sind das Product einer rückschreitenden oder regressiven Metamorphose, während jene, die werdenden Organe, nur eine fortschreitende, progressive Verwandlung durchmachten und ihre höchste, vollkommen zweckentsprechende Entwickelung noch nicht erreicht haben.

Als werdende Organe können wir z. B. die Brustdrüsen des Schnabelthieres (Ornithorhynchus) ansehen, ebenso die Flatterhäute des Flugeichhörnchens und der Pelzflatterer (Galeopithecida), welche bei den Vorfahren dieser letztern Thiere geringer entwickelt waren und bei einer fortgesetzten progressiven Metamorphose schließlich zu Flughäuten werden können, wie sie die Fledermaus zwischen den vordern und hintern Extremitäten besitzt. Weiterhin könnte man auch die Brustflossen der fliegenden Fische dahin zählen, insofern sie bei einer weitern Entwickelung schließlich die damit ausgestatteten Fische befähigen könnten, sich fliegend (gegenwärtig sind es noch keine wahren Flugorgane) so lange über dem Wasser zu halten, als sie wollten. Der Einwurf, daß dies letztere wegen der für den Aufenthalt im Wasser berechneten Kiemenathmung nicht möglich sein soll, ist nicht stichhaltig, da es Fische gibt (Aale und Kletterfische), die trotz der Kiemenathmung sich nicht nur stunden-, sondern tagelang außerhalb des Wassers aufzuhalten vermögen. Allerdings müßte bei den fliegenden Fischen mit der weitern Differenzirung der Brustflossen auch eine für den längern Aufenthalt in der Luft geeignete Abänderung am Kiemenapparat (Engerwerden der nach außen mündenden Oeffnung) Hand in Hand gehen, da das Trockenwerden der genannten Athmungsorgane vermieden werden muß.

Kehren wir zu den unzweifelhaften rudimentären Organen zurück,

so ist zunächst hervorzuheben, daß allein die Abstammungstheorie eine vernünftige Erklärung derselben gebracht hat. Man hat vor kurzer Zeit mit diesen Gebilden, die durchaus nichts nützen und keine physiologische Bedeutung haben, nichts anzufangen gewußt. Hier stand die Physiologie vor einem ungelösten Räthsel, und die zahllosen Thatsachen, das Vorhandensein nichtsnutzender Organe und ihre gesetzmäßige Vererbung, blieben eben so lange ganz mysteriöse Erscheinungen, bis die Lehre von der Abstammung den Schleier lüftete. Natürlich stellte man vorher mancherlei Hypothesen auf; man versuchte die rudimentären Organe durch die Gesetze der Symmetrie zu erklären. Allein damit verhält es sich wie mit dem Schönheitsprincip. Der spekulative Forschergeist konnte sich weder mit dem einen, noch mit dem andern zufrieden geben. Die Symmetrie ist kein allgemeines Naturgesetz; sondern gerade da, wo die natürlichen Gesetze mit mathematischer Genauigkeit in Anwendung kommen, im sternenbesäeten Weltraum, mangelt jede symmetrische Anordnung, und da, wo letztere am meisten vorwaltet, im Reiche der organischen Natur, da ist sie nicht ein durchschlagendes Princip. Es gibt Tausende von Pflanzen- und Thierarten, von Organen und Organcomplexen, die aller Symmetrie entbehren; wir erinnern an die Infusorien, an viele Thallompflanzen, an die Wurzelsysteme der höhern Gewächse, an die Blätter der Ulme, Begonien 2c. Wir haben schon in einer frühern Vorlesung gesehen, daß sich durch das Princip der Schönheit weder der Glanz und das Aroma der Blumen, noch das Dasein der leuchtenden Himmelskörper erklären läßt. Ebenso wenig erklärt das Princip der Symmetrie die Zähne des Walfischembryo's, noch die Schneidezähne eines Kalbes, noch viel weniger die Milchdrüsen der männlichen Säugethiere oder die verkümmerten Staubblätter weiblicher Phanerogamenblüten.

Nun gab es aber Naturforscher, welche die Hypothese aufstellten, daß die rudimentären Organe die Producte überflüssiger Stoffe des lebenden Organismus seien. Allein die Morphologie und Physiologie beider Reiche lehrt uns, daß der Organismus zur Erreichung eines Zwecks die einfachsten Mittel anwendet, daß die Natur mit den kleinsten Massen zu haushalten versteht und nicht launenhaft constant Kraft verschwendet, ohne wissen zu lassen, warum.

„Kann man annehmen, daß die Bildung rudimentärer Zähne, die später wieder resorbirt werden, dem in raschem Wachsthum begriffenen Kalbsembryo durch Ausscheidung der ihm so werthvollen

phosphorsauren Kalkerde von irgendwelchem Nutzen sein könne?" (Darwin, Entstehung der Arten, S. 479.)

Die rudimentären Organe erklären sich am natürlichsten durch die Gesetze der Rückbildung bei Nichtgebrauch, durch die Gesetze der Vererbung und des Rückschlags.

Thiere mit aufrechten beweglichen Ohren erhalten, wenn sie durch viele Generationen aller Gefahr von Nachstellungen entzogen werden, hängende Ohren, wobei gewisse Muskeln ihre Functionen nach und nach einstellen und schließlich zu rudimentären Organen herabsinken werden.

Auch der Mensch hat rudimentäre Muskeln, welche bei andern Thieren zur Bewegung der Ohren dienen, und wahrscheinlich ist das menschliche äußere Ohr trotz der labyrinthisch verlaufenden Windungen in der Muschel, die nach früherer Ansicht der Schallleitung besonders gut dienen sollen, nur ein rudimentäres Organ. (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 17.)

Darwin hat einen Mann gesehen, welcher seine Ohren vorwärts, und einen andern, der sie rückwärts ziehen konnte, und nach dem, was eine dieser Personen diesbezüglich äußerte, ist es wahrscheinlich, „daß die meisten von uns dadurch, daß wir oft unsere Ohren berühren und hierdurch unsere Aufmerksamkeit auf sie lenken, nach wiederholten Versuchen etwas Bewegungskraft wieder erlangen können". (A. a. O., S. 16.)

Manche Personen sind im Stande, willkürlich die oberflächlichen Muskeln der Kopfhaut zusammenzuziehen. Diese Muskeln sind aber rudimentäre Organe.

„Alphonse Decandolle kennt eine Familie, von welcher ein Mitglied, das gegenwärtige Haupt der Familie, als junger Mann schwere Bücher von seinem Kopfe schleudern konnte allein durch die Bewegung seiner Kopfhaut, und er gewann durch Ausführung dieses Kunststücks Wetten. Sein Vater, Onkel, Großvater und alle seine drei Kinder besitzen dieselbe Fähigkeit in demselben ungewöhnlichen Grade. Vor acht Generationen wurde diese Familie in zwei Zweige getheilt, sodaß das Haupt des oben genannten Zweigs Vetter im siebenten Grad zu dem Haupt des andern Zweigs ist. Dieser entfernte Verwandte wohnt in einem andern Theile von Frankreich, und als er gefragt wurde, ob er diese selbe Fähigkeit besäße, producirte er sofort seine Kraft. Dieser Fall (sagt Darwin) ist eine nette Erläuterung dafür, wie zähe eine absolut nutzlose Fähigkeit überliefert werden kann."

Daß viele rudimentäre Organe diese regressive Entwickelung nur dem Nichtgebrauch verdanken, dürfte in hundert Fällen sofort einleuchten. Wir haben gesehen, daß die Flügel der Hausenten infolge Nichtgebrauchs immer schwächer, die Beine dagegen infolge des Mehrgebrauchs immer stärker entwickelt werden als bei der Stammform, der heute noch lebenden Wildente. Ohne Zweifel vollzog sich aus ähnlichen Ursachen eine in derselben Richtung eingetretene Modification der Extremitäten beim Vogel Strauß und seinen Verwandten. Diese Vögel sind bekanntlich nicht mehr im Stande zu fliegen, weil die Flügel zu Rudimenten verkümmert sind; dagegen entwickelten sich die Beine derart, daß sie ihre Besitzer zu den schnellsten Wettläufen befähigten.

Der geniale Verfasser des in poetischer Darstellung glänzenden Werks: „La Création", Edgar Quinet, äußert sich gelegentlich über die rudimentären Organe des Straußes wie folgt:

„Wenn man seine verkümmerten Flügel sieht, wird man auf einen ersten Wohnort zurückgeführt, wo zum Gebrauch und zur Entwickelung der Flügel der Raum fehlen mußte. Ich bin geneigt, daraus zu schließen, daß der Strauß nicht aus jenen Gegenden Afrikas und Asiens stammen kann, wo man ihn heute findet, sondern daß er ursprünglich auf irgendeiner solchen schmalen Landzunge aufgetreten sein muß, wie jene, wo die ungeflügelten Riesenvögel Neuseelands und Madagascars vorkommen. Warum wäre sein Flügel in Ermangelung des Gebrauchs eingeschrumpft, wenn er weite Länderstrecken zurückzulegen gehabt hätte? Seine Instincte eines laufenden Vogels weisen auf einen beschränkten, insulären Boden hin, der ausreichte, um den Fuß und das Bein auf Kosten der Flugkraft auszubilden." (Die Schöpfung, übersetzt von Bernh. von Cotta, I, 220.)

Bei einigen wühlenden, unterirdisch lebenden Nagern sind die Augen wol ebenfalls infolge von fortwährendem Nichtgebrauch rudimentär geworden. Wahrscheinlich hat dabei aber auch die natürliche Zuchtwahl mitgewirkt. Da häufig vorkommende Entzündungen der Augen einem jeden Thiere nachtheilig werden müssen, und da für unterirdische Thiere die Augen gewiß nicht nothwendig sind, so wird eine Verminderung ihrer Größe, die Adhäsion der Augenlider und das Wachsthum des Felles über dieselben für sie von Nutzen sein, und wenn dies der Fall, so wird, nach Darwin, natürliche Zuchtwahl die Wirkung des Nichtgebrauchs beständig unterstützen. (Entstehung der Arten, S. 161.)

Säugethiere, die im Wasser leben, besitzen entweder keine Ohrmuschel, oder eine nur sehr kleine, da diese Unebenheit der äußern Körperfläche beim Schwimmen hinderlich wäre und andererseits das Gehör dieser Säugethiere weniger geschärft werden muß als das Gesicht. Die Thiere, auf welche sie Jagd machen, sind ja meist stumm. Die Wasserratten, Fischottern und Wale bedürfen zum Jagen ihrer Beute keines Gehörs.

Der Olm, Proteus anguineus (S. 299, 300), und andere Höhlenbewohner unter der Fauna Kärntens und Kentuckys sind wol ebenfalls infolge Nichtgebrauchs der Augen erblindet. Bei einigen im Finstern lebenden Krabben ist der Augenstiel noch vorhanden, obwol das Auge verloren ist. Das Teleskopengestell, sagt Darwin, ist geblieben, obwol das Teleskop mit seinen Gläsern fehlt. (Entstehung der Arten, S. 162.)

Das Gebiß des Fuchses, dasjenige des Steinmarders und des Iltis waren zur Zeit der ältern Pfahlbauten der Schweiz schärfer ausgeprägt als bei den jetzt lebenden Abkömmlingen jener Thiere, eine Thatsache, die zuerst von Rütimeyer constatirt wurde. Es liegt also klar zu Tage, daß diese Thiere an ihrem Gebiß eine regressive Metamorphose sich vollziehen sehen, ein Proceß, der auf Rechnung von vermindertem Gebrauch zu setzen ist; denn seit jener alten Zeit, da unsere Schweizer noch zumeist ein Jägerleben führten, da unser kleines Paradies noch einer wald- und sumpfreichen Wildniß glich, wurden die größern Raubthiere, mit denen der Fuchs allfällig hätte in Conflict kommen können, ausgerottet und zahmes Hausgeflügel eingeführt. Reinecke kam daher mit der zunehmenden Cultur innerhalb seines Jagdreviers allmählich immer weniger in den Fall, von seinem Carnivorengebiß in vollem Maße Gebrauch zu machen, um so mehr, als er sich, wie schon früher bemerkt wurde, bequemte, im Sommer und Herbst süße Früchte, Trauben, Zwetschen und anderes feines Obst zu verzehren und während dieser Jahreszeit um so weniger dem Geflügel nachzustellen. (Vgl. Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie, S. 144.)

Ganz augenscheinlich hat aber die natürliche Zuchtwahl beim Rudimentärwerden der Flügel vieler Insekten mitgewirkt. Wir haben bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß von 550 Käferarten auf Madeira nicht weniger als 200 Species so verkümmerte Flügel haben, daß sie der Kunst des Fliegens unfähig geworden sind. In vielen Gegenden der Erde werden fliegende Käfer vom Wind ins

Meer getrieben und also dem Verderben preisgegeben. Auf Madeira bleiben die Käfer meist verborgen bis der Wind ruht und die Sonne scheint. Zahlreiche Käfergruppen, die wegen ihrer Lebensweise genöthigt sind, viel zu fliegen, fehlen auf Madeira vollständig. Das sind Thatsachen, welche für die Wahrscheinlichkeit sprechen, daß seinerzeit die meisten fliegenden Käfer Madeiras im Meer zu Grunde gingen, oder genöthigt wurden, weniger zu fliegen; „denn während vieler aufeinanderfolgender Generationen wird jeder individuelle Käfer, der am wenigsten flog, entweder weil seine Flügel, wenn auch um ein noch so Geringes, weniger entwickelt waren, oder weil er der trägste war, die meiste Aussicht gehabt haben, alle andern zu überleben, weil er nicht ins Meer geweht wurde". (Darwin, Entstehung der Arten, S. 160, 161.)

Andere rudimentäre Organe, die sich trotz des Nichtgebrauchs und trotz der vollständigen Nutzlosigkeit unendlich lange Zeiträume hindurch zäh erhalten haben, erklären sich durch die früher besprochenen Gesetze der conservativen Vererbung, wonach ein Merkmal oder ein Charakter sich um so zäher forterbt, je größer die Generationsreihe ist, durch welche jenes Merkmal fortgepflanzt wurde. Ein Organ, das lange Zeit, vielleicht durch ganze geologische Perioden hindurch wichtigen physiologischen Functionen oblag und sich dadurch so recht in die Disposition des ganzen Organismus hineinpaßte, wird, selbst außer Function gerathen, noch lange vererbt werden und ungeheuere Zeiträume beanspruchen, um vollständig zu verschwinden. Selbst wenn dies einmal wirklich eingetreten ist, bekundet sich hier und da noch die Disposition zu seiner Anlage in gelegentlichen Fällen des Rückschlags.

Die meisten rudimentären Organe sind sehr veränderlich. Darwin bemerkt hierüber, „daß ihre Veränderlichkeit durch ihre Nutzlosigkeit bedingt zu sein scheint, indem in diesem Falle natürliche Zuchtwahl nichts vermag, um Abweichungen ihres Baues zu bestimmen". (Entstehung der Arten, S. 173.)

Die rudimentären Organe sind seit dem großen Erfolge der Abstammungslehre für die Systematik beredte Zeugen von hoher Wichtigkeit geworden. In manchen Fällen werden sie als die einzigen sichern Wegleiter dazu benutzt, dieser oder jener Form von Thieren oder Pflanzen die natürliche Stellung im System anzuweisen; denn diese Organe sind es, welche vom genealogischen Klassificationsprincip aus dem Systematiker ebenso nützlich, wenn nicht

nützlicher erscheinen als Organe von hoher physiologischer Bedeutung.

„Rudimentäre Organe kann man mit den Buchstaben eines Wortes vergleichen, welche beim Buchstabiren desselben noch beibehalten, aber nicht mit ausgesprochen werden und bei Nachforschungen über dessen Ursprung als vortreffliche Führer dienen.“ (Entstehung der Arten, S. 481.)

Achte Vorlesung.

Verwickelte Beziehungen bei der Umwandlung der Organismen und bei der Veränderung von Flora und Fauna. Geringe Abänderungen können ganze Ketten von Umwandlungen nach sich ziehen. Correlation zwischen Flora und Fauna. Einfluß von Klima und Boden auf die Artbildung. C. Nägeli. Die ersten Ursachen der Varietätenbildung sind innerer Natur. Moritz Wagner's Migrationsgesetz. Weismann. A. Kerner über die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von äußern Einflüssen. Die geographische Verbreitung wirft in vielen Fällen Licht auf die Descendenz verschiedener Formen. Kerner's Stammbaum der Sippe Tubocytisus. C. Nägeli über das gesellschaftliche Entstehen neuer Species. Reicht die Darwin'sche Theorie aus? Die Nützlichkeitstheorie Darwin's und Nägeli's Vervollkommnungstheorie. Darwin's Concessionen. Seine Theorie keineswegs erschüttert.

Eine naturwissenschaftliche Theorie gewinnt um so mehr an beweisender Kraft, je mehr sie geeignet ist, die ungeheuere Mannichfaltigkeit der Erscheinungen in der Natur auf einfache Naturkräfte zurückzuführen, die Thatsachen, die sich vor unsern Augen vollziehen und jene, die der Vergangenheit angehören, als das Resultat des Zusammenspielens natürlicher Kräfte hinzustellen. Seit der Entdeckung des Gravitationsgesetzes hat wol keine Lehre in der ganzen Naturwissenschaft eine größere Umwälzung verursacht als die Abstammungs- und Zuchtwahltheorie Darwin's; aber auch keine Theorie ist einer solchen Zahl von Feinden begegnet, wie sie. Mit einer Ausdauer, die einer bessern Sache würdig wäre, holen die Gegner der natürlichen Schöpfungstheorie alle erdenklichen Waffen herbei, um ehrlich bald, bald aber auch unehrlich den Neuling zu bekämpfen.

Man muthet dieser Theorie heute schon zu, erst alle Erscheinungen in der lebenden Natur vollkommen befriedigend zu erklären, ehe sie den Anspruch auf Berechtigung erheben könne. Da soll denn die Abstammungs- und Selectionstheorie plötzlich wie durch einen Zauberstab mit einem mal den ganzen Schleier lüften und uns das Bild des ganzen vielgestaltigen Naturlebens wie in einem hellen Spiegel enthüllen. Sind wir aber nicht den Kindern gleich, denen man in der Schule die ersten Gesetze der Mechanik an einfachen Experimenten erklärt hat und die, gleich hernach an eine der complicirtesten Dampfmaschinen geführt, dort vollends unfähig sind, die sämmtlichen Bewegungen der einzelnen Maschinentheile zu erklären? Hat derjenige, welcher das wunderbar erscheinende Ineinandergreifen der letztern nicht versteht oder am Ende nicht verstehen will, das Recht, apodiktisch zu verneinen, daß das Kohlenfeuer unter dem Dampfkessel die Ursache ist, warum oben im dritten Stockwerk eines andern Gebäudes Tausende von Spindeln Baumwolle zwirnen und auf Spulen winden? Der Mechaniker würde darüber lächeln; denn er hat die Maschine entstehen sehen, er kennt die Wechselbeziehungen zwischen Dampfkessel und Spindeln, und wenn er ein geduldiger Mann ist, so nimmt er sich die Mühe, dem Zweifler zu beweisen, daß seine Verneinungen auf Unkenntniß beruhen. Der Darwinianer ist nun allerdings noch keineswegs in dem gleichen Falle wie der Maschinist oder Mechaniker, welcher mit der ihm anvertrauten Maschine genau bekannt ist; er wird dem Neugierigen, der ihn mit allen möglichen Fragen bestürmt, nicht in allen Fällen genügende Antwort zu geben im Stande sein. Wir haben in der lebenden Natur eine solche Combination von Maschinentheilen vor uns, daß selbst der am reichsten mit Wissenschaft ausgestattete Naturforscher nicht im Stande sein wird, die Bewegung jedes einzelnen Theils mit mathematischer Beweiskraft zu erklären. Aber die zahlreichen Resultate seiner Forschungen, die vielen Fälle, da ihm gelungen ist, natürliche Wirkungen auf natürliche Ursachen zurückzuführen, haben ihm doch die Ueberzeugung eingeflößt, daß das ganze Getriebe ein natürlicher Mechanismus ist, eine Maschine, in deren sämmtlichen Theilen dieselben materiellen Kräfte wirken wie dort, wo dies zur Evidenz bewiesen ist.

Heute erfaßt der moderne Naturforscher die Tiefe jener unvergleichlichen Dichterworte, die dem nach Erkenntniß schmachtenden Faust in den Mund gelegt sind, da er das Zeichen des Makrokosmus erblickte.

Ich schau in diesen reinen Zügen
Die wirkende Natur vor meiner Seele liegen. —
— — — — — — — — — —
Wie Alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem Andern wirkt und lebt!
Wie Himmelskräfte auf- und niedersteigen
Und sich die goldnen Eimer reichen,
Mit segenduftenden Schwingen
Vom Himmel durch die Erde dringen,
Harmonisch all das All durchklingen.

(Goethe.)

Wenn wir auch in sehr vielen Fällen heute noch nicht in den Stand gesetzt sind, in manchen Fällen wol nie in den Stand gesetzt werden, den Ursachen auf die Spur zu kommen, welche diesen oder jenen Erscheinungen, diesen oder jenen Abänderungen im Bereich der Thier- und Pflanzenwelt zu Grunde liegen, so sind doch die bisjetzt enträthselten, vielfach verwickelten, äußerst complicirten Verhältnisse so reich an überzeugender Kraft, daß wir getrost der weitern Entwickelung des Naturerkennens entgegensehen dürfen. Die Abstammungs- und Selectionstheorie wird dabei nur gewinnen.

Wir haben bei der Besprechung des Gesetzes der vermiedenen Selbstbefruchtung gesehen, daß bei sehr vielen Blütenpflanzen nur Samen gebildet werden können, wenn Insekten die Blüten besuchen und Fremdbestäubung vermitteln. Nun leuchtet ein, daß die Abänderung in der sinnreichen Einrichtung einer solchen Blüte eine sehr geringe sein könnte, um zu genügen, Insekten vom Besuch abzuhalten oder ihren Besuch für die Blume nutzlos zu machen. Es dürfte z. B. nur die Abscheidung des Honigsafts entweder etwas zu spät oder etwas zu früh stattfinden, sodaß infolge davon die Insekten zu einer andern Zeit den Besuch abstatteten und mithin den für die Befruchtung richtigen Augenblick verfehlten. Oder es dürfte die Blüte nur einen etwas tiefern oder einen etwas stärker behaarten Schlund besitzen, um z. B. die Biene oder die Hummel vom Besuch abzuhalten. Dadurch wäre die Befruchtung verhindert oder der Besuch durch ein anders gebautes Insekt zur Nothwendigkeit geworden. Bei der richtigen Würdigung dieser Verhältnisse muß a priori einleuchten, daß in vielen Fällen das Abändern einer blühenden Pflanze, welche gewissen Insekten den Honigsaft ihrer Blumen als einzige Nahrung darbietet, auch eine Abänderung der betreffenden Insektenart nach sich ziehen muß, und umgekehrt, daß die Abänderung einer

Insektenspecies, welche allein im Stande ist, den Honigsaft aus der Blüte einer gewissen Pflanze zu holen und hierbei Fremdbestäubung zu vermitteln, auch das Variiren dieser Blütenpflanze reguliren wird.

Die Bienen sind bestrebt, Zeit zu ersparen, was daraus hervorgeht, daß sie in den Grund gewisser Blumen Oeffnungen schneiden, „um durch diese den Nektar zu saugen, welchen sie mit ein wenig mehr Mühe durch die Mündung herausholen könnten. Dieser Thatsache eingedenk, darf man annehmen, daß unter gewissen Umständen individuelle Verschiedenheiten in der Länge und Krümmung des Rüssels u. s. w., wenn auch viel zu unbedeutend für unsere Wahrnehmung, von solchem Nutzen für eine Biene oder ein anderes Insekt sein können, daß gewisse Individuen im Stande wären, ihr Futter schneller zu erlangen; die Stöcke, zu denen sie gehören, würden gedeihen und viele dieselben Eigenthümlichkeiten erbende Schwärme ausgehen lassen". (Darwin, Entstehung der Arten, S. 108.)

Andererseits muß es für eine Blütenpflanze, welche durch Vermittelung einer honigsuchenden Insektenart der Fremdbestäubung ausgesetzt war, plötzlich aber durch das Ausbleiben dieser Thierspecies in ihrer Existenz bedroht ist, von größtem Nutzen sein, wenn ihre Blüten, die auch von solchen Insekten besucht werden, welche den Honig nur durch das Zerschneiden der Blumenröhre ohne Vermittelung einer Fremdbestäubung zu holen pflegten, derart abändern, daß diese früher für sie bedeutungslosen Honigsucher genöthigt werden, von oben her durch die Blütenröhre einzudringen. Die günstige Abänderung kann dreierlei Art sein: einmal kann sie darin bestehen, daß die Basis der Kronröhre sich so verdickt oder außen sich derart mit Haaren bedeckt, daß das Durchbeißen der Wandung von außen her für die Insekten zur Unmöglichkeit wird und diese Honigräuber, wenn sie zum Ziel gelangen wollen, nolens volens von oben her in die Kronröhre einzudringen haben; oder, was ebenso sicher zum Ziele führt, es kann die früher von jener jetzt ausbleibenden Insektenart regelmäßig besuchte Blumenröhre an ihrem obern und innern Theile so modificirt werden, daß andere Insekten mit größerer Leichtigkeit auf dem die Fremdbestäubung vermittelnden Wege zum Honigbehälter gelangen, sei es, daß die Blumenkrone eine tiefer gehende Theilung oder ein Kürzerwerden der Kronröhre erfährt. Der dritte gedenkbare Fall der Modification ist der, bei welchem die beiden vorhin erwähnten Abänderungen sich gleichzeitig und allmählich vollziehen.

Auf diese Weise wird begreiflich, wie eine Blüte und ein honig-

suchendes Insekt nach und nach, sei es gleichzeitig oder eins nach dem andern, abgeändert und auf die vollkommenste Weise einander angepaßt werden können.

Aus dem Bisherigen ergibt sich nun auch das Verständniß relativ sehr complicirter Beziehungen zwischen gewissen Thierformen einerseits und gewissen Pflanzenformen andererseits, Beziehungen zwischen dem Charakter der Flora und demjenigen der Fauna ganzer Gegenden.

In Staffordshire, wo Darwin reichlich Gelegenheit hatte, auf dem Gute eines Verwandten Untersuchungen anzustellen, befand sich eine große, äußerst unfruchtbare Heide, die nie von eines Menschen Hand berührt worden war. Doch waren einige hundert Acker derselben von genau gleicher Beschaffenheit mit den übrigen 25 Jahre zuvor eingezäunt und mit Kiefern bepflanzt worden. Die Veränderung in der ursprünglichen Vegetation des bepflanzten Theils war äußerst merkwürdig, mehr als man gewöhnlich wahrnimmt, wenn man auf einen ganz verschiedenen Boden übergeht. Nicht allein erschienen die Zahlenverhältnisse zwischen den Heidepflanzen gänzlich verändert, sondern es gediehen auch in der Pflanzung noch zwölf solche Arten, Ried- und andere Gräser ungerechnet, von welchen auf der Heide nichts zu finden war. Die Wirkung auf die Insekten muß noch viel größer gewesen sein, da in der Pflanzung sechs Species insektenfressender Vögel sehr gemein waren, von welchen in der Heide nichts zu sehen war, welch letztere dagegen von zwei bis drei andern Arten solcher besucht wurde. Wir bemerken hier, wie mächtig die Folgen der Einführung einer einzigen Baumart gewesen, indem sonst durchaus nichts geschehen war, außer der Abhaltung des Viehes durch die Einfriedigung. — Daraus ist leicht ersichtlich, weil auf der Hand liegend, daß eine einzige Thierspecies — in diesem Falle weidende Viehheerden — auf den Charakter der Flora einen mächtigen Einfluß auszuüben und mittelbar durch diesen selbst wieder auf die übrige Fauna einzuwirken vermag. (Vgl. Darwin, Entstehung der Arten, S. 84 und 85.)

„In andern Weltgegenden ist das Vieh von gewissen Insekten abhängig. Vielleicht bietet Paraguay das merkwürdigste Beispiel dar; denn hier sind Rinder, Pferde oder Hunde niemals verwildert, obschon sie im Süden und Norden davon im verwilderten Zustande umherschwärmen. Azara und Rengger haben gezeigt, daß die Ursache dieser Erscheinung in Paraguay in dem häufigern Vorkommen

einer gewissen Fliege zu finden ist, welche ihre Eier in den Nabel der neugeborenen Jungen dieser Thierarten legt. Die Vermehrung dieser so zahlreich auftretenden Fliegen muß regelmäßig durch irgendein Gegengewicht und vermuthlich durch andere parasitische Insekten gehindert werden. Wenn daher gewisse insektenfressende Vögel in Paraguay abnähmen, so würden die parasitischen Insekten wahrscheinlich zunehmen, und dies würde die Zahl der den Nabel aufsuchenden Fliegen vermindern; dann würden Rind und Pferd verwildern, was dann wieder eine bedeutende Veränderung in der Pflanzenwelt veranlassen würde, dies müßte nun in hohem Grade auf die Insekten und hierdurch, wie wir in Staffordshire gesehen, auf die insektenfressenden Vögel wirken, und so fort in immer verwickeltern Kreisen." (A. a. O., S. 85.)

Aehnliche, zum Theil viel einfachere Beispiele könnten in Menge beigebracht werden. Vor drei Jahrhunderten war die Insel Helena noch mit Wald bedeckt. Durch die Europäer wurden aber Ziegen und Schweine eingeführt, die bei ihrer schnellen Vermehrung schließlich den jungen Nachwuchs der Bäume nicht mehr aufkommen ließen. Die Folge davon war, daß die einst so waldreiche Insel nach zwei Jahrhunderten eine trostlose Entblößung darbot.

Aehnliches haben wir in unsern Hochalpen erlebt. Dort finden wir ganze Thäler vollständig von Wald entblößt, wo dereinst dunkelgrüne Nadelholzbäume die Bergabhänge und Schutthalden bedeckten, die durch eine unvernünftige Raubwirthschaft der frühern Thalbewohner alsbald der schützenden Baumvegetation entkleidet und seither zu trostlosen und verderbendrohenden Elementen geworden sind. So lange beim Abschlagen alter Waldbäume auch auf die junge Nachzucht Bedacht genommen wurde, so lange blieben die überwachsenen Schutthalden und verwitternden Felsabhänge gefahrlos; seit aber Schafe, Ziegen und Rinder an den Waldabhängen weiden, vollzieht sich eine ganze Revolution im Naturleben jener Gebirgsthäler. Mit dem schwindenden Walde geht auch die geschlossene Moosvegetation zu Grunde. Das nackte verwitternde Gestein tritt mehr und mehr zu Tage, die für das Pflanzenleben geeignete oberste Erdschicht wird von atmosphärischen Niederschlägen, die rasch thalwärts stürzen, weggeschwemmt, nach und nach schwindet alle Vegetation und jeder Gewitterregen ist im Stande, die Schuttmasse in Bewegung zu setzen und die Thalschaften mit Verderben zu bedrohen. Saftige Alpen werden zu Trümmerfeldern für nachrollendes Gestein, die Dörfer

werden früher oder später verschüttet und ihre Bewohner müssen zurückweichen. Der Mensch erscheint, durch seine eigene Schuld, den entfesselten Elementen gegenüber wehrlos, und er verläßt das einst so glückliche Thal oder er fristet an spärlich geschützter Stelle ein kümmerliches Dasein, unvermögend, den Fehler seiner Vorfahren durch rationelle Aufforstung unter so ungünstigen Verhältnissen wieder gut zu machen. Wer die Alpen bereist, wird mehrere solche Exempel antreffen und die hohe Bedeutung der Waldungen zu schätzen wissen. Es leuchtet ein, daß mit dem Walde auch das Gewild, Säugethiere und Vögel, daß mit den Blütenpflanzen auch die honigsuchenden Insekten verschwinden. Eine einzige Pflanzenspecies vermag die ganze Flora und Fauna der betreffenden Gegenden in Frage zu stellen. Und diese einzige Species kann durch die Ansiedelung kurzsichtiger Aelpler und deren Hausgenossen, die Ziegen, bewältigt werden. Die verhängnißvoll gewordenen Verhältnisse in der Nollaschlucht bei Thusis (Canton Graubünden), nahe beim Austritte des Hinterrheins aus der weltberühmten Via mala, belehren uns seit dem Jahre 1868, daß das Verschwinden der Waldungen an den Abhängen jener Schlucht nicht nur den nächstliegenden Gegenden zum Verderben werden kann, sondern durch die infolge von Ueberschwemmungen zu Thal geförderten gewaltigen Geschiebsmassen und die damit Hand in Hand gehende Ausfüllung des Rheinbettes bis gegen den Bodensee hin die Cultur des ganzen Rheinthals von Thusis bis Chur und weiter hinab bis zum schwäbischen Meere in Frage stellt; denn ohne das kräftige Einschreiten gegen die herankommende Katastrophe wird jenes ganze paradiesische Gelände allmählich versumpfen und zur menschenleeren Wildniß werden.

Einem ähnlichen Schicksale unterlagen in historischer Zeit große Strecken von Griechenland, Italien und Spanien, die durch das Abschlagen der Wälder und Vernachlässigung der Aufforstung ihrer natürlichen Feuchtigkeitsreservoirs beraubt wurden. Die üppigsten lachenden Fluren verwandelten sich in melancholische öde Wüsten; denn die frühern waldreichen Gegenden waren auch quellenreich, während sie mit der saftigen Vegetationsdecke auch den Reichthum an fließendem Wasser einbüßten und heute viel seltener von befruchtenden Gewitterregen überschüttet werden.

Wenn nun statt des schlecht speculirenden Menschen die Borkenkäfer oder andere Waldfeinde die Vernichtung einleiten, so erkennen wir darin einen der frappantesten Belege für jene Behauptung, daß

in der Natur kleinste Ursachen von größter Wirkung sein können, daß sich im Naturleben jederzeit gewaltige Umwandlungsprocesse vollziehen, deren ganze Ausdehnung unser kurzsichtiges Geistesauge nur in sehr seltenen Fällen zu übersehen vermag, daß wir darum so gerne geneigt sind, für nicht enträthselte Erscheinungen der Vergangenheit und der Gegenwart alsbald himmlische oder höllische, über- oder unterirdsiche Mächte in Anspruch zu nehmen, wo ein tiefer eindringender Forscherblick oder ein ernstes Nachdenken genügen könnte, die primitiven natürlichen Ursachen zu erkennen und uns beugen zu machen nicht vor außernatürlichen Mächten, aber vor der unerbittlichen Strenge der mit eherner Gesetzmäßigkeit sich vollziehenden Naturnothwendigkeit.

Ein mikroskopischer Pilz ist es, welcher die Traubenkrankheit veranlaßt. Seinetwegen waren die Pächter der Weinberge Madeiras genöthigt, die ganze Insel vom Weinstocke zu säubern und jahrelang auf die Weincultur zu verzichten. In den vierziger Jahren verheerte ein mikroskopischer Pilz (Peronospora infestans) die Kartoffelernten Europas. Die Folge hiervon waren Jahre der Theuerung, eine Abnahme in der Zahl der Heirathen, eine größere Enthaltsamkeit in der Erzeugung von Kindern, also eine ganze Umwälzung in der Bevölkerungsstatistik der europäischen Staaten.

Nun sind aber in der Natur die Verhältnisse nicht immer so einfach, wie in den angeführten Beispielen. „Kampf um Kampf mit veränderlichem Erfolge muß immer wiederkehren; aber auf die Länge halten auch die Kräfte einander so genau das Gleichgewicht, daß die Natur auf weite Perioden hinaus immer ein gleiches Aussehen behält, obwol gewiß oft die unbedeutendste Kleinigkeit genügen würde, einem organischen Wesen den Sieg über das andere zu verleihen. Demungeachtet ist unsere Unwissenheit so groß, daß wir uns verwundern, wenn wir von dem Erlöschen eines organischen Wesens vernehmen; und da wir die Ursache nicht sehen, so rufen wir Umwälzungen zu Hülfe, um die Welt zu verwüsten, oder erfinden Gesetze über die Dauer der Lebensformen.“ (Darwin, Entstehung der Arten, S. 86.)

Es mag hier am Platze sein, darzulegen, welche Umwälzungen sich in der Geschichte der Pflanzen- und Thierwelt vollzogen haben und heute noch vollziehen durch das *Eingreifen des Menschen in den Charakter der Flora und Fauna.*

Es gab eine Zeit, da die ganze Erde eine Wildniß, der Schau-

platz kämpfender Organismen war, da das Dasein schwächerer Thiere und Pflanzen von der Anzahl ihrer anwesenden Raubmörder, respective der sie verzehrenden Samen- oder Krautfesser abhing und umgekehrt die Anzahl der Carnivoren und Herbivoren von der schwächern oder stärkern Vertretung der ihnen als Nahrung dienenden thierischen Beute, respective der vorhandenen Pflanzen. Es war dies das große Stück der Vergangenheit, da der Mensch weder für die eine noch für die andere Art schützend oder modificirend, als Freund oder als Feind in die Schranken trat, weil er eben den Schauplatz der Schöpfung noch nicht betreten hatte, sondern, im thierischen Vorfahren schlummernd, nur passiv am Kampfe ums Dasein Theil nahm. Das war die Zeit des Mosaischen Paradieses vor dem Erscheinen Adams und der Stammmutter aller Lebendigen und Todten.

Wie anders aber gestaltete sich die Vegetation und die Thierwelt seit jener Zeit, da der Mensch sich zum Beherrscher der Natur aufzuschwingen begann! Vorher waren es klimatische Veränderungen und das Auftauchen von neuen Organisationsformen, namentlich von neuen Thieren, welche die Physiognomie der Pflanzendecke und der sie bewohnenden Thierwelt umgestalteten.

„Jetzt ist es das höchste, das letzte Glied der organischen Welt, der Mensch, welcher die Revolution vollzieht, und diese Umwälzung wird eine viel durchgreifendere und vollständigere sein, weil sie mit Intelligenz und Absicht vollbracht wird. An die Stelle der wildwachsenden Pflanzen treten Culturgewächse, an die Stelle der wilden die Hausthiere.

„Es können noch Jahrhunderte und Jahrtausende hingehen; aber es werden nothwendig mit der Zunahme des Menschengeschlechts die größern Thiere, vor allem die Raubthiere untergehen; das gleiche Schicksal werden die größern Gewächse erleiden, sofern es nicht Vortheil gewährt, sie zu cultiviren. Selbst der deutsche Eichwald, nach der Abnahme seit Jahrhunderten zu schließen, scheint bestimmt, einst nur noch in der Sage und im Liede fortzuleben. Manche Pflanzen sehen wir vorerst aus bestimmten Gegenden und Ländern verschwinden. So geht die Stechpalme in Schweden ihrem Untergange entgegen. Die Wassernuß, welche zur Zeit der Pfahlbauten in der Schweiz eine allgemeine Verbreitung hatte, findet sich nur noch in einem Teiche (bei Roggwyl im Canton Bern). In Schweden und Norwegen, wo sie in historischer Zeit noch häufiger vorkam, ist sie ebenfalls im Aussterben begriffen.

„Von der Vernichtung, welche der Mensch in der Pflanzen- und Thierwelt hervorzubringen vermag, kann man sich eine deutliche Vorstellung machen, wenn man hochcultivirte Gegenden betrachtet. Wiesen, Aecker, Weinberge, Obstgärten und forstmäßig gepflegte Wälder mit ihren wenigen und einförmigen Naturpflanzen bedecken die Oberfläche und sind von einer ebenso einförmigen Thierwelt belebt. Selbst eine Menge der kleinsten Pflanzen und Thiere, wie Moose, Flechten, Pilze, Insekten, die ursprünglich vorhanden waren, haben sich, wegen des Zusammenhangs, der überall zwischen den lebenden Wesen besteht, nicht halten können.

„So sterben die Arten zu Hunderten, wenn auch zunächst blos in localer Beschränkung. Mit ihnen schwindet die Poesie und Schönheit der naturwüchsigen Landschaft. An ihre Stelle tritt die Cultur, die Grundlage für Gesittung und geistige Bildung." (Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, S. 35, 36.)

Einfluß von Klima und Boden auf die Artbildung. Geographische Verbreitung. Zu den vielen Irrthümern, welche die neuere Biologie zu bekämpfen hatte und namentlich seit dem Herrschendwerden der Darwin'schen Theorie wirklich bekämpft hat, gehört auch derjenige, daß neue Arten oder Varietäten allein durch den Einfluß äußerer Momente, des Klimas und des Bodens, entstehen können. Dieser Glaube war lange Zeit so allgemein verbreitet und ist gegenwärtig noch so tief selbst in gebildeten Kreisen eingewurzelt, daß man es gleichsam als selbstverständlich ansah und zum Theil jetzt noch als eine natürliche Thatsache betrachtet, daß aus alten Arten neue Varietäten entstehen, neue Arten entstehen können allein durch directe Einwirkung veränderter äußerer Bedingungen. Diese Ansicht ist entschieden eine irrige. Alle diesbezüglichen exacten Forschungen anerkannter Gelehrter haben zu demselben Resultate geführt: „Die Bildung der mehr oder weniger constanten Varietäten oder Rassen ist nicht die Folge und der Ausdruck der äußern Agentien, sondern wird durch innere Ursachen bedingt." (Nägeli.)

Nägeli führt für die Richtigkeit dieses Ausspruchs in seiner vortrefflichen Arbeit „Ueber den Einfluß äußerer Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreich" (Sitzungsberichte der Akademie, München 1865, Bd. 2) folgende zwei Reihen von Thatsachen an:

1) Eine Menge von Beispielen lehrt, daß die verschiedenen Varietäten der gleichen Art auf dem nämlichen Standorte, also unter

den nämlichen äußern Verhältnissen vorkommen, und daß die von dem Pflanzenzüchter erzeugten ungleichen Rassen oder Abarten einer Species unter den gleichen äußern Bedingungen entstehen.

2) Die nämliche Varietät einer Pflanze wird auf sehr verschiedenen, selbst auf den heterogensten Localitäten angetroffen, und bei der Rassenbildung auf künstlichem Wege kann sich die nämliche Rasse unter verschiedenen äußern Verhältnissen bilden.

Aus der weitern Ausführung des Beweises entnehmen wir der Nägeli'schen Abhandlung unter andern nachstehende Punkte:

Eine Varietät ist nicht auf einen bestimmten Standort beschränkt, sondern findet sich auch auf andern Localitäten. Wären die klimatischen und die Bodenverhältnisse varietätbildend, so müßte auf einer andern Localität die Varietät zu einer andern werden.

Zwei Varietäten der gleichen Art kommen auf dem gleichen Standorte neben- und durcheinander vor. Würde die Localität die Varietät bedingen, so könnte sie nur eine beherbergen. In dem nämlichen Rasen, der auf dem Teiche schwimmt, finden wir mehrere Varietäten der gleichen Oscillaria oder Spirogyra (Fig. 5, S. 46): Zygnema, Cosmarium, Navicula &c. An dem gleichen Felsen des Meeres und in gleicher Fluthöhe befestigt, treffen wir nebeneinander die zwei Varietäten einer Fucoideen- oder Florideenart (verschiedene Meertange).

Bei Großheseloh in der Nähe von München wachsen vier Hieracien- (Habichtskraut-) Formen in Menge durcheinander, welche ihre nahe Verwandtschaft durch einen unmerklichen Uebergang von Zwischenformen kundgeben und somit nach den bisjetzt in der Systematik geltenden Grundsätzen als die gleiche Art betrachtet werden müssen. In gleicher Weise findet man die Varietäten anderer Pflanzenarten auf dem gleichen Standorte vereinigt, so roth- und weißblühende, wohlriechende und geruchlose, kahle und behaarte, drüsenreiche und drüsenarme, groß- und kleinblätterige, grasgrüne und meergrüne, boden- und stengelblätterige, lebendig gebärende und samenbildende Varietäten (Poa alpina und Poa bulbosa), ferner solche mit schmalen und breiten, mit stumpfen und spitzen, mit ganzrandigen und gezähnten, mit gleichen und verschiedenen Blättern, mit Ausläufern und ohne Ausläufer, mit unverzweigtem und verzweigtem Stengel.

Wenn gesagt wird, daß eine große Zahl von Varietäten nicht durch äußere Einflüsse erklärt werden können, so gilt dies nicht von

allen abweichenden Bildungen. Denn es ist an und für sich klar, daß eine jede äußere Potenz, welche einer Abstufung fähig ist, auch eine verschiedene Wirkung auf den Organismus haben muß. Diese Wirkung gibt sich hauptsächlich in der Steigerung oder Schwächung einzelner Processe kund. So nimmt eine Pflanze auf verschiedenen Standorten größere oder geringere Mengen einer chemischen Verbindung auf; verschiedene Grade der Beleuchtung und der Temperatur wirken begünstigend oder hemmend auf gewisse chemische Vorgänge. Es ist bekannt, daß das Licht die Bildung von Farbstoffen, die Wärme dagegen die Bildung von Zucker auf Kosten von Säuren und Gerbstoffen, die Bildung von ätherischen Oelen, Alkaloiden ꝛc. begünstigt. Reichliche Mengen von Nährstoffen verbunden mit einer passenden Temperatur und hinreichender Beleuchtung vermehren die Assimilation und Ernährung, machen demnach Zellen und Organe größer und zahlreicher und vermehren die Trockensubstanz. Auf magern Stellen bleiben die Gewächse klein, wenigblütig, unverzweigt, mit kurzgestielten, wenig zertheilten Blättern. Auf fettem Boden werden sie groß, reichbeblättert, mit länger gestielten und tiefer zertheilten Blättern; sie verzweigen sich stark und tragen reichliche Blüten. Eine Vermehrung der Wasserzufuhr allein, bei gleichbleibender Aufnahme der übrigen Nährstoffe, vergrößert die Pflanze und ihre Theile ohne Vermehrung der Trockensubstanz. Die Gewebe werden großmaschiger und weiter, die Stengel und ihre Internodien gestreckter, die Blattstiele länger, die Blattspreiten tiefer gelappt. — Aber alle diese Veränderungen bedingen noch keine eigentlichen Varietäten und führen auch nicht direct zur Rassenbildung, sondern nur zu unbeständigen Standortsformen, die mit dem Standorte auch den Charakter wechseln. Wird eine Pflanze aus der Ebene in eine beträchtliche Höhe des Gebirges gebracht, wo sie erfahrungsgemäß noch fortzukommen vermag, so nimmt sie infolge der spärlichen Nahrung auf rauher Unterlage, infolge abnehmender Temperatur und Rauhheit des Klimas überhaupt sehr bald den Charakter der Alpenpflanzen an; sie wird kurzstengelig, entwickelt wenige Blätter und Blüten, erhält gedrungeneres Aussehen ꝛc.; kurz, man sieht ihr bald den directen Einfluß eines harten Kampfes ums Dasein an; allein wird das zwerghaft verkümmerte Exemplar oder die ebenso gestaltete Nachkommenschaft des ersten, zweiten, dritten ꝛc. Grades wieder ins Thal versetzt, so erhält sie wieder ganz denselben Charakter wie ihre stammverwandten Ebenenbewohner, der alpine Habitus weicht

der Wohlgenährtheit, mit andern Worten: die Ebenenpflanze wird auf dem Gebirge durch die directen äußern Einflüsse nicht zur eigentlichen Varietät, sondern nur zu einer variabeln Standortsform.

Die wirklichen Alpenvarietäten, d. h. diejenigen, welche nicht blos durch kleinen und gedrungenen Wuchs abweichen, sind also nicht eine Folge des Alpenklimas. Wenn sie sich außer der Kleinheit noch durch andere Merkmale, dieselben mögen noch so unbedeutend sein, und z. B. in nichts anderm als in größern Blüten bestehen, von der gewöhnlichen Form unterscheiden, so bilden sie sich immer unabhängig von den klimatischen und Bodenverhältnissen aus, und wenn eine solche Alpenvarietät, was aber selten der Fall ist, als der einzige Repräsentant ihrer Species in den Alpen überhaupt, oder auf besondern Localitäten auftritt, so ist es nur, weil sie als die existenzfähigere Form die übrigen Formen verdrängt hat.

„Nicht jede Eigenschaft, welche sich lange vererbt hat, wird constant werden. Dies gilt namentlich von den Veränderungen, welche die äußern Einflüsse an den Pflanzen unmittelbar bewirken. Die Wirkung entspricht der Ursache und muß mit dieser aufhören. In einem warmen Sommer werden die Trauben süß, in einem kalten sauer. Wenn 99 ununterbrochene Generationen der Weinrebe nur warme Sommer gesehen hätten, so würde die hundertste in kalter Witterung doch wieder sauere Früchte geben. Wenn eine Pflanze während einer noch so langen Reihe von Generationen infolge Lichtmangels bleichsüchtig gewesen ist, so wird sie doch, sobald das Licht wieder voll einwirkt, auch wieder intensiv grün werden. Wird ein Wald umgehauen, so treten verschiedene krautartige Pflanzen auf, von denen einige während langer Zeit, möglicherweise Jahrhunderte hindurch, als Stolonen mit bleichen unausgebildeten Blättern ein kümmerliches Dasein fristeten. Sowie die warmen Sonnenstrahlen nach der Abholzung den Boden treffen, so entwickeln sich diese Gewächse so üppig und mit so lebhafter Färbung, als ob sie sich dessen nie entwöhnt hätten.“ (Nägeli, a. a. O., S. 260.)

Die Ursache der Varietätenbildung muß also innerer Natur sein. Was darunter zu verstehen ist, erläutert Nägeli mit folgenden Worten: Wenn ich von innern Ursachen spreche, so verstehe ich darunter die Gesammtheit der Erscheinungen, welche das Individuum ausmacht und mit der es der Außenwelt gegenübertritt. Darin sind natürlich die Folgen der äußern Einwirkungen, welche es selber früher erlitt und welche alle seine Vorfahren erlitten, inbegriffen.

Sie haben sich mit seiner Natur assimilirt und bilden einen integrirenden und untrennbaren Theil derselben. (A. a. O., S. 279.)

Daraus ergibt sich, daß, wie A. Kerner sich ausdrückt, geänderte Lebensbedingungen die Pflanzenart tödten können, daß sie eine verkümmernde Existenz derselben veranlassen können, aber in keinem Falle eine directe Umwandlung in eine neue, den neuen Verhältnissen angepaßte, sich in der Nachkommenschaft mit diesen neuen Merkmalen erhaltende Art.

A. Kerner gelangte zu dieser Ueberzeugung, nachdem er sich jahrelang damit beschäftigt hatte, auf experimentellem Wege, durch Culturversuche, den Beweis zu leisten, daß der Einfluß des Bodens und des Klimas auf die Artenbildung ein directer sei. Er gelangte im Gegensatze zu seiner frühern Hypothese zu denselben Resultaten wie Nägeli, und publicirte dieselben in der bedeutenden Schrift: „Die Abhängigkeit der Pflanzenwelt von Klima und Boden, ein Beitrag zur Lehre von der Entstehung und Verbreitung der Arten ꝛc.“ (Innsbruck).

Wir werden auf diese Arbeit Kerner's zurückkommen, nachdem wir einer andern literarischen Erscheinung erwähnt haben werden, die in der ganzen Darwin'schen Schule einige Unruhe erweckte und bereits auch in weitere Kreise ihre allmählich wieder verschwindenden Wellen geschlagen hat; es betrifft dieselbe die mit großem Schall und Getöse in die Welt geschleuderte Entdeckung des sogenannten Migrationsgesetzes von Moritz Wagner, welcher in seinen beiden Schriften: „Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen, 1868“ und „Ueber den Einfluß der geographischen Isolirung und Coloniebildung auf die morphologischen Veränderungen der Organismen“ (München, 1870), die Existenzfähigkeit der Zuchtwahltheorie in Zweifel zog. Wagner will plausibel machen, daß die „Migration (Wanderung) der Organismen und deren Coloniebildung die nothwendige Bedingung der natürlichen Zuchtwahl“ sei, mit andern Worten, daß aus bestehenden Thier- und Pflanzenarten sich nur dann durch natürliche Züchtung neue Varietäten oder Arten entwickeln können, wenn einzelne oder wenige Individuen, aus ihrer Heimat verschlagen, auf einem Gebiete eine Colonie gründen, welches durch schwer zu überschreitende Schranken von ihrem Heimatlande getrennt ist. Professor Dr. August Weismann analysirt in seiner Schrift „Ueber den Einfluß der Isolirung auf die Artbildung“ (Leipzig, 1872) die Wagner'sche Migrationstheorie für jeden Fachmann ziemlich er-

schöpfend und weist die Prätension derselben, als könne nur durch sie die Artbildung und Umwandlung der Formen erklärt werden, des Entschiedensten zurück.

Wagner gründet seine Anschauung auf den Satz, „daß eine in der Entstehung begriffene neue Abart nur dann zur Entwickelung gelangen kann, wenn die stete Kreuzung mit unveränderten Individuen der Stammart verhindert wird". Er ist überzeugt, daß diese Kreuzung durch räumliche Isolirung verhindert werden könne, und nur durch Isolirung allein. (Vgl. Weismann, a. a. O.)

Wagner verstand es, seine Theorie mit einem hübschen Gelehrtenapparat auszustatten; er war sich aber, wie Weismann nachgewiesen hat, nicht bewußt, daß er das Darwin'sche Princip verneint hatte, bis er, von andern darauf aufmerksam gemacht, schließlich vollständig gegen die von Darwin aufgestellte Selectionstheorie Front machte und abweichend von seiner frühern Ansicht, daß Isolirung und natürliche Zuchtwahl bei der Bildung neuer Arten zusammenwirken, erklärte, daß „die natürliche Züchtung in dem von Darwin aufgefaßten Sinne ein Irrthum ist".

Häckel, Weismann, Claus, alle drei als Zoologen bekannt, haben die Unhaltbarkeit der Wagner'schen Migrations- oder Isolationstheorie genügend constatirt. Wohl wird von ihnen, wie von Darwin und Wallace, zugegeben, daß räumliche Abtrennung einzelner in Variation begriffener Individuen vom Verbreitungsbezirke der übrigen Individuen günstig für die Umwandlung und neue Artbildung wirken kann, indem allerdings eine häufige Kreuzung mit unveränderten Formen durch eine räumliche Isolation eher vermieden wird als beim Zusammenleben der abändernden Individuen mit den nicht abgeänderten Formen der gleichen Art. Allein, daß Migration und vollständige Isolation absolut nothwendig sei, um beim Variiren einzelner Individuen die Bildung einer neuen Varietät oder einer neuen Art zu ermöglichen, das wurde in schlagendster Weise in Abrede gestellt.

Die Ausdehnung unserer Vorlesung gestattet uns nicht, länger bei den gegen Wagner's Migrationsgesetz ins Feld geführten Argumenten von Weismann und Claus zu verweilen, es genüge die kurze Anführung folgender Thatsachen:

1) Es ist zur Evidenz constatirt, daß Tochterarten einer Stammart an einem und demselben Orte entstanden sind, also ohne Migration.

2) Die Bildung neuer Arten auf dem Wege der sexuellen Zucht-

wahl, die sich ohne Zweifel in den höhern Thierklassen vollzogen hat, ist durch Isolation infolge Migration nicht gedenkbar, ebenso wenig wie die notorisch stattgehabte Neubildung von Arten, die sich durch Dimorphismus und Polymorphismus auszeichnen.

3) Unzählige Arten, die sich nicht auf geschlechtlichem Wege fortpflanzen, bedurften zur Neubildung von Varietäten durchaus der Migration oder Isolation nicht, da eine Kreuzung mit den nicht abgeänderten Individuen desselben Verbreitungsbezirkes durch die Geschlechtslosigkeit der abändernden Individuen nicht möglich ist. Hier findet also das Migrationsgesetz Wagner's durchaus keine Anwendung.

Daß Arten in manchen Fällen durch Isolation leichter entstehen können, daß wirklich viele Arten nach eingetretener partieller oder totaler Isolation weniger abändernder Individuen entstanden sind, das läßt sich wol kaum bestreiten. Ein hübsches Beispiel hierfür liefert A. Kerner in seiner Schrift: „Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden rc.", wo er, gestützt auf die Verwandtschaftsverhältnisse, geographische Verbreitung und Geschichte der Cytisusarten, den Stammbaum einer Sippe der letztern darstellt.

Kerner gelangte zu dem Schlusse, daß die Veränderung der äußern Agentien, Klima und Boden, auf die Pflanzen so einwirken, daß diese häufiger als andere anfangen, individuelle Abänderungen zu bilden; dies findet aber in hohem Maße an den klimatischen Grenzen der Verbreitungsbezirke statt. Gelangt eine Pflanze also bei ihrem Wandern schließlich an eine klimatische Grenze, jenseit welcher sie nicht mehr fortzukommen vermag, so wird sie an dieser Grenze viel eher großen Schwankungen in den äußern Verhältnissen ausgesetzt sein, als in der Mitte des Verbreitungsbezirkes. Zeigen sich infolge davon häufig individuelle Abänderungen, so wirkt an der Grenze des Verbreitungsbezirkes alles zusammen, um unter dem Einflusse natürlicher Zuchtwahl bei zahlreichen Abänderungsversuchen neue Varietäten und neue Rassen, Anfänge zu neuen Arten, zu bilden, sodaß gerade die Grenzbezirke zu Bildungsherden neuer Arten werden. Und dies erklärt auch ungezwungen die Erscheinung, „daß wir die Areale der jüngsten Arten am häufigsten in der Nähe der Arealgrenzen ihrer muthmaßlichen Stammarten antreffen". (A. a. O., S. 26.)

Kerner zeigt (auf S. 28 seiner Schrift) in einer hübschen Demonstration die Art und Weise, wie an der Grenze des Verbrei-

tungsbezirkes einer Art sich eine Tochterart allmählich abzweigen und den Verbreitungsbezirk der Mutterart nach und nach überschreiten kann.

„Denken wir uns beispielsweise eine einjährige Pflanzenart, welche aus dem südlichen Europa allmählich immer weiter nach Norden und schließlich bis in das Bergland der Alpen vorgedrungen ist. Sie wird hier an den Gehängen der Berge an einer Grenze anlangen, an welcher die Wärme nur mehr in günstigen Jahren zum Abschlusse ihres jährlichen Vegetationscyklus ausreicht und an welcher sie daher nur in solchen günstigen Jahren reife Samen hervorbringen kann. In einem folgenden ungünstigen Jahre geht darum auch die ganze Nachkommenschaft vielleicht wieder zu Grunde; aber von neuem werden Samen aus den zunächst angrenzenden klimatisch günstigern Regionen zugeführt. Endlich bildet sich einmal eine individuelle Abänderung, welche nach dem Abreifen der Samen nicht zu Grunde geht, sondern sich mit einigen Knospen über Winter erhält. Diese Eigenthümlichkeit vererbt sich auf die Sprößlinge der individuellen Abänderung, und diese Sprößlinge, welche jetzt nicht mehr der Ungunst jedes weniger warmen Sommers erliegen, werden sich nicht nur an der Peripherie des Verbreitungsbezirkes der Stammart am Platze behaupten, sondern ihren Verbreitungsbezirk jetzt um ein gutes Stück weiter in die kältere Region des Gebirges ausdehnen können, als es der Stammart möglich gewesen wäre. Oder betrachten wir eine Pflanze mit breitem, zartem, kahlem Laube, wie sie in den kühlfeuchten Voralpenthälern so häufig angetroffen werden, und nehmen wir an, diese Pflanzenart werde von dem Osten unsers Continents durch die dort herrschende Sommerdürre abgehalten. Es bilde sich nun aus ihr an einem isolirten Standorte an der Peripherie des Verbreitungsbezirkes einmal eine individuelle Abänderung, deren Blätter schmäler, derber und behaart sind, so wird diese individuelle Abänderung der Trockenheit des Klimas jedenfalls leichter zu widerstehen vermögen, daher existenzfähiger sein als ihre Mutterpflanze. Ja sie wird jetzt als ein gegen die Trockenheit mehr als die Stammform geschützter Organismus über die Grenzen des mütterlichen Areals hinauswandern und sich durch Wanderung einen neuen, weit in das continentale östliche Gebiet vorgeschobenen Verbreitungsbezirk begründen können.“ (Kerner, a. a. O., S. 28.)

Aus den bisherigen Argumenten folgt mit Evidenz ein folgenreicher Schluß auf die Bedeutung der geographischen Verbrei-

tung der Organismen für die Ermittelung ihrer historischen Entwickelung. Die gegenseitigen Beziehungen der Areale verschiedener in genetischer Verwandtschaft zueinander stehender Arten und Varietäten müssen uns wichtige Aufschlüsse über die gegenseitigen genetischen Beziehungen eröffnen. In der That hat die Pflanzen- und Thiergeographie seit dem Durchdringen der Descendenztheorie ebenfalls einen neuen Aufschwung genommen. Es haben sich für dieselbe ganz neue Gesichtskreise eröffnet und die zukünftigen Systematiker werden diesen Zweig des Naturwissens um so emsiger pflegen müssen, je mehr sie zu der Ueberzeugung kommen, daß das natürliche System der jetzt lebenden Pflanzen und Thiere nichts anderes wollen kann, als die Darstellung der engen Beziehungen aller Lebewesen untereinander rücksichtlich ihrer Abstammung.

Welche Aufschlüsse uns die pflanzengeographischen Verhältnisse nach dieser Richtung des biologischen Wissens zu geben vermögen, hat A. Kerner in der angeführten Schrift bei der Darstellung des Stammbaums der Sippe Tubocytisus und der Verbreitung der einzelnen Arten derselben deutlich gezeigt. Wir geben im Folgenden die Darstellung des Kerner'schen Stammbaums von der Sippe Tubocytisus DC. (Fig. 52.) Jedermann kennt den in Gärten als Zierbaum oder Zierstrauch gezogenen „Goldregen" oder sogenannten Bohnenbaum (Cytisus Laburnum), dessen goldgelbe Blütentrauben, schlaff herniederhängend, im Mai oft den ganzen Baum bedecken. Nun finden sich in Europa nicht weniger als 18 Formen anderer Cytisusarten, die man nach Kerner mit Recht als ebenso viele Arten oder Species auffaßt. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß diese 18 verschiedenen europäischen Cytisusformen in naher genetischer Beziehung zueinander stehen und wol von einer einzigen, jetzt verdrängten ausgestorbenen Stammart abstammen, die Kerner mit dem Ausdruck Cytisus Tubocytisus belegt. Von dieser Stammart aus entwickelten sich zwei Hauptäste (Fig. 52, 5 und 14), die ebenso vielen Artengruppen das Dasein gaben.

Die erste Gruppe umfaßt jene Arten, deren krautige Zweige durch endständig gehäufte Blüten geschlossen sind.

Die zweite Gruppe enthält dagegen jene Arten, deren krautige Zweige niemals endständig gehäufte Blüten tragen und die immer nur aus den verholzten Zweigen des vorhergegangenen Jahres seitenständige Frühlingsblüten entwickeln.

Wir lassen den ersten Hauptast (5) mit seinen zehn Arten außer

Spiel und verfolgen nur den zweiten Hauptast (14), der sich, wie der Stammbaum andeutet, in zwei neue Aeste gabelt (11 und 15), von denen der eine (15) nur Arten trägt, welche entweder seidige, anliegend behaarte oder ganz kahle Stengel, Blätter und Kelche besitzen, während der andere Ast nur Arten enthält, die rauhhaarige Stengel und Kelche entwickeln.

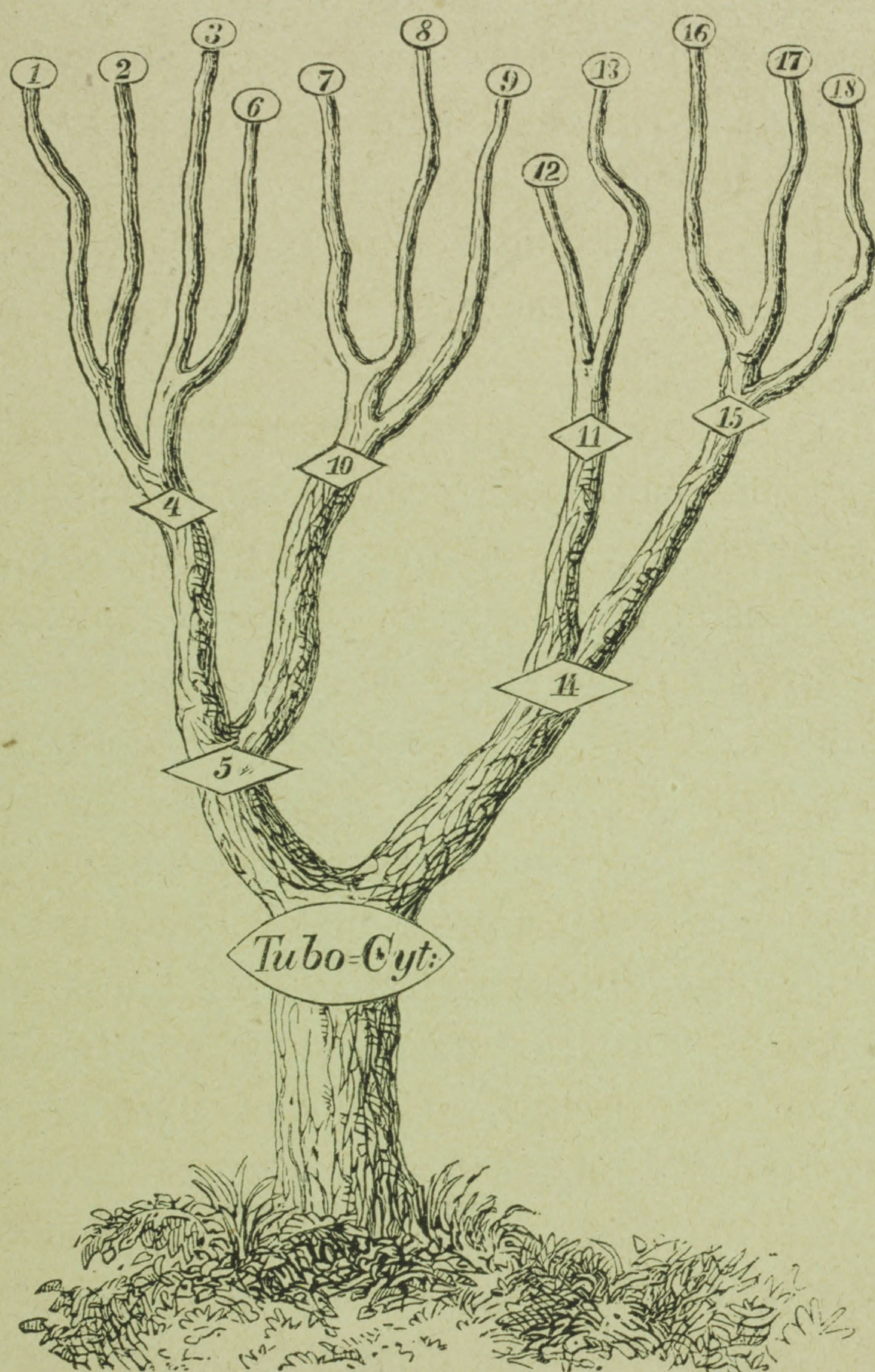


Fig. 52. Stammbaum der Sippe Tubocytisus DC. (nach A. Kerner).

1 Cytisus albus Hacq.
2 C. pallidus Schrad.
3 C. Rochelii Wierzb.
4 C. austriacus L.
5 C. virescens Kor.
6 C. Heuffelii Wierzb.
7 C. pygmaeus Willd.
8 C. Tommasinii Vis.
9 C. gallicus Kern.
10 Cytisus supinus L.
11 C. hirsutus L.
12 C. ponticus Willd.
13 C. ciliatus Wahlb.
14 C. elongatus W. K.
15 C. ratisbonensis Schäff.
16 C. glaber L. fil.
17 C. leiocarpus Kern.
18 C. purpureus Scop.

Ein Versuch, die nach systematischen Grundsätzen ermittelten Verwandtschaftsverhältnisse graphisch darzustellen, „führt ganz naturgemäß zur Darstellung eines Stammes, von dem sich die einzelnen

Arten gleich Aesten und Zweigen ablösen, oder um es kurz zu sagen, zu dem Stammbaume der Sippe Tubocytisus, der uns die einzelnen Arten in ihren gegenseitigen Beziehungen zueinander so darstellt, wie sie mit Rücksicht auf ihre Merkmale auseinander hervorgegangen gedacht werden müssen. Dieser Stammbaum aber, an und für sich schon nicht ganz werthlos, gewinnt das größte Interesse, wenn man die Descendenz der einzelnen Arten mit der geographischen Verbreitung in Verbindung bringt. Bei einer diesfälligen Relation stellt sich nämlich das sehr beachtenswerthe Resultat heraus, daß alle diejenigen Arten, welche in dem auf die Verwandtschaftsverhältnisse basirten, oben entwickelten und in der beigegebenen Abbildung (Fig. 52) graphisch dargestellten Stammbaume die letzten Ausästelungen bilden, merkwürdigerweise einen nur sehr beschränkten Verbreitungsbezirk zeigen, während die vier Arten der Mittelhöhe (Cytisus ratisbonensis, C. hirsutus, C. supinus, C. austriacus), aus denen aber jene letzten Sprossen durch Differenzirung der Merkmale hervorgegangen gedacht werden müssen, sehr umfangreiche Areale bewohnen. Die beiden Arten (5 und 14) C. elongatus und C. virescens endlich, welche wir in obigem Stammbaume mit Rücksicht auf ihre Merkmale als die Ahnen aller andern jetzt lebenden Tubocytisusarten anzusehen berechtigt sind, finden sich gegenwärtig nur mehr an sporadischen Standorten vor."

Ferner stellt sich bei einem ins Einzelne gehenden Vergleiche der Beziehungen der Areale untereinander das sehr wichtige Resultat heraus: „daß die Areale jener Arten, welche wir mit Rücksicht auf den oben entwickelten Stammbaum als die letzten Sprossen des Stammes ansehen müssen, nicht im Centrum, sondern nahe der Peripherie des von der zugehörigen muthmaßlichen Stammart bewohnten Verbreitungsbezirkes liegen". (Kerner, a. a. O., S. 19.)

So sehen wir aus dem beigegebenen Kärtchen (Fig. 53.) über die geographische Verbreitung der aus dem Aste Cytisus elongatus (14) abgeleiteten Tochterarten, daß das Areal des Cytisus glaber (16) sich unmittelbar am südwestlichen Rande des Verbreitungsbezirkes von Cytisus ratisbonensis (15) befindet; jenes des Cytisus leiocarpus (17) schließt sich der obern (klimatischen) Grenze der letztgenannten Pflanze an und das Areal des Cytisus purpureus (18) stellt sich als eine von dem kolossalen Verbreitungsbezirke des Cytisus ratisbonensis (15) losgerissene, aber knapp am Rande des Mutterlandes liegende Insel dar. In ähnlicher Weise verhält es sich mit



Fig. 53. Geogr: Verbreitung der aus dem Ast: Cytisus elongatus abgeleiteten Tochterarten des Stammes Tubocytisus.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

den Beziehungen der kleinen Areale von Cytisus gallicus (9) und Cytisus Tommasinii (8) zu dem großen Areale des Cytisus supinus (10) u. s. f.

Kerner kommt zu der festen Ueberzeugung, daß der mitgetheilte Stammbaum, welcher ohne Rücksicht auf die geographische Verbreitung und nur mit Rücksicht auf die größere oder geringere Divergenz der miteinander verwandten Arten entworfen wurde, gleichzeitig auch die historische Entwickelung der einzelnen Glieder des ganzen Stammes zum Ausdruck bringt. Diese Ueberzeugung erhält ihre Verification, sobald man einen Blick auf die Karte über die geographische Verbreitung aller europäischen Cytisusarten wirft. Dabei stellt sich heraus:

1) Daß der Ausgangspunkt des ganzen Stammes, nämlich die ursprüngliche Art Cytisus Tubocytisus, nirgends mehr lebend beobachtet wird, daß sie ausgestorben zu sein scheint und wol höchstens noch als Fossil angetroffen werden kann.

2) Daß die zwei Tochterarten derselben, Cytisus elongatus und Cytisus virescens, 14 und 5) als die Stammarten der übrigen noch lebenden Speciesgruppen dem Aussterben nahe sind, indem sie nur noch sporadisch an vereinzelten Standorten auftreten.

3) Daß die aus diesen im Erlöschen begriffenen, durch Differenzirung der Merkmale bei fortwährendem Divergiren der Charaktere entstandenen Arten: Cytisus ratisbonensis (15), Cytisus hirsutus (11), Cytisus supinus (10) und Cytisus austriacus, (4) unter allen lebenden Arten des Stammes gegenwärtig die größten Verbreitungsbezirke besitzen.

4) Daß die durch die jüngsten Differenzirungsprocesse aus diesen vier weiter verbreiteten Stammarten hervorgegangenen letzten Tochterarten nur beschränkte Areale einnehmen, die in der Nähe der peripherischen Begrenzungslinie des großen Areals einer der vier letztgenannten Stammarten eingeschaltet sind und wol auch als abgelöste Inseln in nächster Nähe dieses Randes auftauchen.

5) Daß da, wo die zuletzt entstandenen Arten ihre Kreise ziehen, die zugehörige weitverbreitete Stammart, aus welcher wir sie abgeleitet denken müssen, fehlt oder doch selten ist und augenscheinlich aus dem Felde geschlagen wurde.

Kerner schließt die diesbezüglichen Erörterungen mit folgenden Worten: „Combiniren wir alle diese Erscheinungen mit Rücksicht auf den genetischen Zusammenhang der Arten, so stellt sich uns folgendes

Bild dar: Die einmal gebildeten Arten breiten sich durch Wanderung aus, lösen sich an den Rändern ihres Verbreitungsbezirkes in neue Arten auf und gehen dann in dem Grade wieder zu Grunde, als ihre Tochterarten allmählich die Oberhand gewinnen.

Kerner schreibt der Isolation nach erfolgter Migration für die Neubildung von Arten eine ziemlich hohe Bedeutung zu, doch keineswegs, wie uns scheinen will, jene hohe Bedeutung, die ihr der Entdecker des Migrationsgesetzes beimißt. Letzterer (Moritz Wagner) wird nun neuerdings durch eine andere Autorität vollends so in die Enge getrieben, daß seine Theorie schließlich, weil zu weit gehend, nach seinem eigenen Maßstabe unterliegen muß.

C. Nägeli, dessen berühmte Abhandlung über die Entstehung und den Begriff der naturhistorischen Art wir schon mehrmals citirten, erschien am 1. Februar 1873 in der mathematisch-physikalischen Klasse der Akademie München mit einer Abhandlung über „das gesellschaftliche Entstehen neuer Species“, in welcher er der Wagner'schen Migrations- und Isolationstheorie wol den kräftigsten aller bisher ausgehaltenen Hiebe versetzt.

Ganz ähnlich wie Kerner ist auch Nägeli der Ueberzeugung, daß das räumliche Vorkommen oder die geographische Verbreitung der nächstverwandten Pflanzenformen Beweise für die Abstammung derselben abgeben müsse; „denn die Beschaffenheit und die räumliche Vertheilung der nächstverwandten Pflanzenformen sind als die Ergebnisse der Culturversuche aufzufassen, welche die Natur selbst angestellt hat, und aus ihnen muß auf den Gang dieser Cultur, oder mit andern Worten auf die Entstehung der Varietäten oder Arten geschlossen werden können“.

Nach neunjährigen Studien über die variabelste aller europäischen Pflanzengattungen, über das Genus Hieracium (Habichtskraut), wird Nägeli eine Reihe von Mittheilungen machen, die zeigen werden, zu welchen Resultaten er beim Verificationsversuch der Darwin'schen Theorie gelangt ist. Die Frage der Abstammung ist, wie Nägeli sagt, endgültig abgeschlossen. „Der genetische Zusammenhang der Lebeformen ist so sicher als das Gesetz der Erhaltung von Kraft und Stoff in der unorganischen Natur; denn in der That ist es nichts anderes als die Anwendung dieses allgemeinsten Gesetzes auf das organische Gebiet, und sagt nichts anderes als daß das ganze materielle Sein den gleichen Existenzbedingungen unter-

worfen ist." (Sitzungsberichte der Akademie, München, 1. Februar 1873.)

Auch Nägeli glaubt, daß die Darwin'sche Zuchtwahltheorie, so wie sie von dem Engländer selbst gegeben wurde, die Nothwendigkeit einer Isolation im Sinne Moritz Wagner's hervorrufen müsse, wenn man die Bildung neuer Arten aus schon vorhandenen ableiten wolle; indem nach der Darwin'schen Theorie sich die entstehende Species selber local gleichsam isoliren müsse, um ein Analogon der künstlichen Zuchtwahl darzustellen. „Nach der Selection wirken nämlich zwei Principien in entgegengesetztem Sinne, einerseits die Kreuzung der Individuen der alten Form mit denen der neuen Form, wodurch die letztere zur erstern zurückkehrt, und andererseits die Verdrängung der alten Form durch die neue, wodurch die letztere sich von jener nachtheiligen Kreuzung frei macht." (A. a. O., S. 170.) Nachdem Nägeli diese Folgerungen aus der Darwin'schen Darstellung der Zuchtwahltheorie gezogen hat, weist er an thatsächlichen Belegen aus der Natur jene Behauptung Wagner's zurück, daß neue Arten nur durch räumliche Isolation entstehen können. Die im Pflanzenreiche vorliegenden Thatsachen sind jener Annahme im allgemeinen ungünstig; manche befinden sich im directesten Widerspruch mit ihr. Nägeli's Urtheil gründet sich auf die Beobachtung von mehrern Hunderten von Fällen, die als Beispiele für beginnende Species, und zwar in allen möglichen Stadien der Entwickelung gelten konnten und wo fast ohne Ausnahme eine räumliche Vermengung mit nächstverwandten Formen statthatte. (A. a. O., S. 169.)

Der Raum gestattet uns nicht, die von Nägeli angeführten Beispiele von gesellig nebeneinander lebenden nächstverwandten Varietäten, Unterarten und Arten derselben Stammart aufzuzählen. Wir verweisen auf die diesbezügliche interessante Abhandlung vom 1. Februar 1873 und bemerken nur, daß Nägeli, im Gegensatze zu den bisherigen Annahmen, die Geselligkeit für die Speciesbildung für förderlicher erachtet als die Isolirung, ein Gedanke, der weder mit der Wirkung der Kreuzung noch mit derjenigen der Verdrängung im Kampfe ums Dasein im Widerspruche steht. (A. a. O., S. 200.)

Da die Ansicht Nägeli's mit derjenigen A. Kerner's, die wir oben bei Besprechung des Stammbaums Tubocytisus anführten, einigermaßen in Collision steht, so dürfen wir nicht unterlassen, hier der Schlußbemerkung Nägeli's Erwähnung zu thun, daß diese seine Ansicht, „daß die Pflanzenformen meistens gesellschaftlich entstehen,

selbstverständlich nicht ausschließe, daß sie auch räumlich getrennt sich bilden können". (A. a. O., S. 204.)

Wir haben oben (S. 331) gezeigt, wie Kerner sich die Artbildung an der Grenze des Bezirks einer Stammart vor sich gehend denkt. Die ganze Darstellung ist so plausibel, namentlich in Hinsicht auf die thatsächliche Unterlage der Kerner'schen Theorie, daß wir keinen Grund finden, ihr neben der Nägeli'schen volle Berechtigung zu versagen. Dem Unbefangenen, der von der exacten Forschermethode beider Botaniker vollständig überzeugt ist, wird sich beim Studium dieser ihrer Arbeiten die Ueberzeugung aufdrängen müssen, daß sich beide Theorien vertragen können und keineswegs einander ausschließen. In der Natur entwickelt sich nichts nach einer überall gültigen Schablone. Während in einer Pflanzengattung auf einem bestimmten Verbreitungsbezirke die Neubildung von Arten im Sinne Kerner's erfolgt, können anderswo neue Varietäten und neue Arten in gesellschaftlichen Verhältnissen sich nach der Nägeli'schen Theorie bilden. Diese wird von Nägeli selbst folgendermaßen demonstrirt: Eine Pflanzenform bildet ganz leichte Abänderungen, die natürlich in verhältnißmäßig geringer Individuenzahl vorhanden sind, und wenn ihre Existenzfähigkeit von der Hauptform übertroffen wird, bald wieder zu Grunde gehen. Hat die Abänderung dagegen einige Eigenschaften, welche sie bevorzugen, während sie in andern Eigenschaften weniger günstig ausgestattet ist, so verdrängt sie die Hauptform theilweise und erobert sich einen ständigen Platz neben ihr. Sie besteht neben der Mutterform und gesellig mit ihr als scharf geschiedene Form, indem die Zwischenglieder, die durch Kreuzung und Variation entstehen, fortwährend verdrängt werden. In Gesellschaft mit der Mutterform bildet sich die Tochterform weiter aus und entfernt sich in den Merkmalen von derselben, indem sie anfänglich den Werth einer beginnenden, dann einer bessern Varietät, nachher den Werth einer leichten oder sogenannten schlechten, dann einer guten Art hat. Die Mutterform selbst kann unverändert bleiben; häufiger aber geschieht es, daß sie in ihren Charakteren mehr oder weniger in der entgegengesetzten (von der neuen Form abgekehrten) Richtung ausweicht, was durch die stetige Verdrängung der Individuen, welche der neuen Form in den Merkmalen näher stehen, bewirkt wird. Dem entsprechend finden wir nicht selten neben einer allgemein verbreiteten Pflanzenform gesellig mit ihr in einem kleinen Gebiete eine neuentstandene nahe verwandte Form, die anderswo nicht vorkommt.

Die Species können noch auf eine andere Weise cönobitisch (gesellschaftlich) entstehen. Eine Pflanzenform bildet Varietäten, von denen nicht nur eine, sondern zwei sich als existenzfähig erweisen und nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin die Mutterform an Stärke übertreffen. Die nothwendige Folge davon ist, daß sie durch gemeinsamen Kampf die Mutterform vollständig verdrängen. Man findet dann in dem Verbreitungsbezirke der Mutterform an einer Stelle statt ihrer die beiden cönobitischen Tochterformen. (A. a. O., S. 202. Vgl. auch oben den Abschnitt, Divergenz der Charaktere, S. 227—228.)

Reicht die Darwin'sche Zuchtwahltheorie aus? Darwin hat mit seiner Selectionstheorie die ganze wissenschaftliche Welt in eine lebhafte Bewegung gebracht. Er mußte sich darauf gefaßt machen, von vielen Seiten her einer Kritik, und zwar einer strengen, minutiösen Kritik ausgesetzt zu werden. Seine „Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein" mußte im Fegefeuer dieser Kritik entweder versengt werden oder als Siegerin hervorgehen. Sie mußte eine Menge von Versuchen anderer Theorien hervorrufen, sie mußte selbst dem Kampf ums Dasein ausgesetzt und der Concurrenz unterlegt werden. Ist dies zu bedauern? Mit nichten! Im Feuer bewährt sich das Gold, und was nichts taugt, wird als Schlacke abgeworfen.

Noch immer steht die Zuchtwahltheorie in ihrer gigantischen Bedeutung vor uns. Die Wagner'sche Migrations- oder Isolationstheorie hat ihr mit Untergang gedroht, indem sie auf den Platz derselben speculirte. Allein wir haben vorhin gesehen, daß der Anlauf Wagner's zurückgeschlagen wurde. Dagegen ist auf der andern Seite ebenso wenig zu verhehlen, daß infolge der allerorten begonnenen Kämpfe für und gegen die Selectionstheorie und der damit verbundenen zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen es doch so weit gekommen ist, am Gewande der Darwin'schen Theorie da und dort Modificationen als zulässig zu erklären. Der Kern wird freilich bleiben, und blieb bisher auch unversehrt. Die Statue wird ihre großartigen Umrisse beibehalten; der Faltenwurf mag noch Veränderungen erleiden, dieser oder jener Gesichtszug kann möglicherweise noch verändert werden; das Götterweib aber auf granitenem Piedestal kann unmöglich gestürzt werden; es steht auf ehernen Füßen und breitester Basis. Der wackere Bildhauer aber, dieser Praxiteles der modernen Naturforschung, ist nicht zu stolz, um nicht selbst oder durch seine Schüler neue Meißelhiebe zu führen oder führen zu

22*

lassen, sofern sich die Nothwendigkeit erweist, dem Standpunkte der wissenschaftlichen Forschungen, diesen einzig richtigen Kritikern, gerecht zu werden.

Eine dieser Disciplinen, die Morphologie (Gestaltungslehre), hat bereits von Darwin eine Concession gefordert und sie zum Theil erhalten. Nägeli machte schon im Jahre 1865 in seiner Abhandlung über die Entstehung und den Begriff der naturhistorischen Art darauf aufmerksam, daß nach der Darwin'schen Theorie die Differenzirung der Arten nach rein morphologischen Merkmalen nicht erklärbar sei. Die Darwin'sche Zuchtwahltheorie sei eine Nützlichkeitstheorie, die wol eine Neubildung von Arten durch Anhäufung nützlicher Abänderungen erkläre, aber nicht für die Bildung von jenen Arten ausreiche, die sich nur durch morphologische Merkmale voneinander unterscheiden, durch jene Merkmale, die sich gegen die physiologischen Verrichtungen gleichgültig verhalten, bei denen also die Differenzirung nicht nach dem Princip der natürlichen Zuchtwahl, welche nur das Nützlichere bevorzugt, vor sich gegangen sein könne. „Die höchste Organisation thut sich in zwei Momenten kund: in der mannichfaltigen morphologischen Gliederung und in der am meisten durchgeführten Theilung der Arbeit. Beide Momente fallen im Thierreich in der Regel zusammen, da das nämliche Organ auch die gleiche Verrichtung besitzt. Bei den Pflanzen aber sind sie unabhängig voneinander; die gleiche Function kann von ganz verschiedenen Organen, selbst bei nahverwandten Pflanzen übernommen werden; das nämliche Organ kann alle möglichen physiologischen Verrichtungen vollziehen. Es ist nun bemerkenswerth, daß die nützlichen Anpassungen, welche Darwin für die Thiere anführt und die man in Menge für das Pflanzenreich auffinden kann, ausschließlich physiologischer Natur sind, daß sie immer die Ausbildung und Umbildung eines Organs zu einer physiologischen Function aufzeigen. Eine morphologische Modification, welche durch das Nützlichkeitsprincip zu erklären wäre, ist mir im Pflanzenreiche nicht bekannt; und ich sehe selbst nicht ein, wie dieselbe erfolgen könnte, da die allgemeinen Processe der Gestaltung sich gegen die physiologische Verrichtung so indifferent verhalten." (A. a. O., S. 26.)

Nägeli findet Gründe genug, um neben der Nützlichkeitstheorie auch die der Vervollkommnung zu verlangen. „Diese fordert die Annahme, daß die individuellen Veränderungen nicht unbestimmt, nicht nach allen Seiten hin gleichmäßig, sondern vorzugsweise und

mit bestimmter Orientirung nach oben, nach einer zusammengesetztern Organisation zielen." — Das Nützlichkeitsprincip nach der Darwin'schen Lehre hat nur auf die Ausbildung der physiologischen, das Vervollkommnungsprincip hauptsächlich auf die Umgestaltung der morphologischen Eigenthümlichkeiten einen bestimmenden Einfluß.

Aehnliche Einwände, wie sie Nägeli wegen der Mangelhaftigkeit der Darwin'schen Lehre zur Erklärung der sogenannten morphologischen Artengruppen ins Feld führte, wurden auch von andern Naturforschern gemacht, so neuerdings z. B. von N. Pringsheim in seiner exacten Untersuchung „Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarienreihe" (Berlin 1873), wo er zu dem Schlusse kommt, daß alle diese niedern, rein morphologischen Reihen mit Entschiedenheit dafür sprechen, daß der Kampf ums Dasein für sich allein nicht genügt, um die Accumulation der Formabweichungen in der durch die ganze Schöpfungsreihe constanten Richtung vom Einfachen zum Mannichfaltigen zu erklären. (A. a. O., S. 184 des Jahrgangs 1873 in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der Berliner Akademie.) Einen gleichen Charakter haben die Einwände eines andern Botanikers in den „Beiträgen zur Kritik der Darwin'schen Lehre" von Dr. E. Askenasy (Leipzig 1872), der sich in der Hauptsache an Nägeli anlehnt, betonend, daß die Abänderungen der Organismen bei der Bildung neuer Varietäten und Arten immer in einer mehr oder weniger scharf bestimmten Richtung erfolgen und oft nur rein morphologischer Natur seien, also der natürlichen Zuchtwahl, weil physiologisch indifferent, nicht unterliegen können.

Darwin sah sich infolge dessen veranlaßt, eine Concession zu machen. Es geschah dies in seinem Werke „Ueber die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl" (Deutsche Ausgabe, I, 132), wo er in seiner ganz bescheidenen Weise erklärt: „Ich gebe jetzt zu, nachdem ich die Abhandlung von Nägeli über die Pflanzen und die Bemerkungen verschiedener Schriftsteller gelesen habe, daß ich in den frühern Ausgaben meiner «Entstehung der Arten» wahrscheinlich der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl oder des Ueberlebens des Passendsten zuviel zugeschrieben habe. Ich habe die fünfte Ausgabe der «Entstehung» dahin geändert, daß ich meine Bemerkungen nur auf die adaptirten (angepaßten) Veränderungen des Körpers beschränkte. Ich hatte früher die Existenz vieler Structurverhältnisse nicht hinreichend betrachtet, welche, soweit wir

es beurtheilen können, weder wohlthätig noch schädlich zu sein scheinen, und ich glaube, dies ist eins der größten Versehen, welches ich bis-jetzt in meinem Werke entdeckt habe."

Wir glauben, daß die Frage, ob Darwin wirklich der natürlichen Zuchtwahl eine zu große Rolle zugeschrieben habe oder nicht, gegenwärtig trotz des bescheidenen Zugeständnisses Darwin's noch nicht definitiv entschieden werden kann. Was die heutige Naturgeschichte nur als rein morphologische Merkmale dieser oder jener Arten bezeichnet, kann morgen als von hoher physiologischer Bedeutung erkannt werden. Die Form des grünen Laubblattes, die Vertheilung der Blattnerven, die Art des Blattrandes (ob gezähnt, gekerbt, gesägt oder gebuchtet), die Blattstellung selbst, ob die Blätter zu zweien oder zu mehrern auf gleicher Höhe stehen, oder ob sie alterniren, ob sie am Stengel oder Zweig in 2, 3, 4, 5, 6 oder mehr Reihen angeordnet erscheinen, die Farbe und Gestalt des Blumenblattes und andere Merkmale mehr mögen heute als rein morphologische, für die physiologischen Functionen gleichgültige Charaktere betrachtet werden, weil wir zur Stunde den Nutzen oder Vortheil in jedem speciellen Falle noch nicht einsehen; sind wir deshalb berechtigt, diese Merkmale als nutzlose zu erklären? Haben wir es doch seit dem Durchdringen der Abstammungstheorie erlebt, daß vielen, sehr vielen der sogenannten morphologischen Merkmale sogar eine hohe physiologische Bedeutung zuerkannt wurde, obschon man sie früher weder für nützlich noch für schädlich hielt! Wir dürfen die Hoffnung haben, daß die vielen heute noch für rein indifferent erklärten morphologischen Charaktere von den Naturforschern der Zukunft ganz anders werden taxirt werden. Sind wir doch auf dem Felde der Pflanzenphysiologie noch so sehr im Dunkeln, daß wir zur Stunde nicht einmal wissen, wie und durch welche Kräfte der rohe Nahrungssaft, der von den Wurzeln aus dem feuchten Boden aufgesaugt wird, in den Gipfel einer 100 und mehr Fuß hohen Edeltanne steigt: und doch wird es eines Tags gelingen, den Proceß experimentell zu erklären. Dürfen wir nicht auch hoffen, dereinst zu erfahren, welchen Nutzen diese oder jene Blattform, diese oder jene Blattstellung in jedem speciellen Falle gewährt? Ist aber die Möglichkeit zugegeben, daß sogenannte rein morphologische Charaktere auch irgendeine physiologische, wenn auch scheinbar noch so geringe Bedeutung haben, so finden wir es im höchsten Grade gewagt, von der Nothwendigkeit einer Concession zu reden, wie sie von Darwin bereits gemacht

wurde; denn der Differnzeirungsproceß nach solchen „rein morphologischen" Charakteren kann schließlich doch als unter der Controle der natürlichen Zuchtwahl vor sich gehend erkannt werden. Im übrigen kann die Ventilation dieser Frage für die Wissenschaft nur von Nutzen sein. Viele werden im Streite ihre Kräfte erproben; es werden neue Untersuchungen angeregt und die Biologie um manch unerwartetes Resultat bereichert werden. Und angenommen auch, es solle mit der Concession sein Verbleiben haben, so wird die Darwin'sche Zuchtwahltheorie keineswegs an Bedeutung einbüßen, da es sich in den bestrittenen Fällen blos um die gleichgültigen, „für die große Erscheinung der fortschreitenden Entwickelung indifferenten Arten handelt". (Vgl. Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus, 1873.)

Und wenn nebst der Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein noch andere Principien zu Hülfe gerufen werden müssen, um die Entstehung und Umwandlung aller Arten, auch der sogenannten rein morphologischen, natürlich zu erklären; wenn Nägeli seine Vervollkommnungstheorie an den Resultaten aus den Untersuchungen über die Hieracien erhärtet, wenn die Anhänger Moritz Wagner's die Migration und Isolation zu Ehren ziehen, wenn A. Kerner die Asyngamie und deren Bedeutung für die Entstehung neuer Arten ans Licht setzt und wenn andere noch dieses und jenes Princip ins Feld führen: so haben wir darin nur den schlagendsten Beweis dafür, daß die Transmutationstheorie selbst noch des Ausbaues bedarf, daß sie selbst noch ein in der Entwickelung begriffener Organismus ist, an dessen Vervollkommnung auch die künftigen Geschlechter noch arbeiten werden. In allen Fällen wird es Darwin's Verdienst bleiben, das wichtigste aller Principien für die Umwandlung der Arten erkannt und in seiner vollen Bedeutung ans Licht gesetzt zu haben.

Neunte Vorlesung.

Die Zeit vor dem Auftreten des Menschen. Die Abstammungslehre und die Geologie und Paläontologie.

Der Mosaische Schöpfungsmythus und die moderne Wissenschaft. Entwickelungsgeschichte der Erde. Sedimente. Die Fossilien als sicherste Documente über die Weltgeschichte der organischen Natur. Flora und Fauna der verschiedenen aufeinanderfolgenden Perioden vom Laurentinischen Gneis bis zum Diluvium zeugen von einer fortschreitenden Entwickelung vom Einfachsten zum Höchstorganisirten. Die Eiszeit. Vorgebliche paläontologische Beweisgründe gegen die Descendenztheorie. Widerlegung derselben. Constatirte Uebergangsformen paläontologischer Arten und Gattungen.

„Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde. Und die Erde war wüst und leer, und es war finster auf der Tiefe.“ (1 Mos. 1, 1. 2.)

So beginnt der hebräische Schöpfungsdichter seinen großartigen Bericht, so hat man es seit 3000 und mehr Jahren den Juden und Christen gelehrt, und Millionen denkender und nichtdenkender Menschen haben sich damit begnügt. Aber die Weisesten aller Zeiten wünschten doch Mehreres zu erfahren. Sie haben die Sterne gefragt und die Erdrinde forschend aufgewühlt; sie haben mit Fernröhren und Spectralapparaten, mit physikalischen und chemischen Hülfsmitteln ausgestattet, tiefer in die Vergangenheit einzudringen vermocht als Moses, dessen Erde für uns im Anfang „wüst und leer“, als dunkler Körper erscheint. Die Physiker und Astronomen lehren uns im Gegensatz zu Moses, daß die Erde nicht das Centrum des Weltalls ist, um welches sich alle übrigen Himmelskörper, Sonne,

Mond und Sterne in dienstbarer Unterwürfigkeit bewegten. Die Himmelskundigen (Astronomen) haben unbarmherzig die Erde aus dem vermeintlichen Centrum herausgerissen, haben ihr einzig den Mond als den sie umkreisenden Begleiter gelassen. Die Erde mußte sich bequemen, als winzig kleiner Himmelskörper, als Sonnenstäubchen im Weltall, alljährlich um die Sonne herumzuwandern, während dagegen die Sonne ihr gegenüber als Fixstern in absolute Ruhe versetzt wurde. Noch mehr: unser Planet war lange Zeit vor dem Mosaischen „wüst und leer“ ein im Weltall vertheilter kosmischer Nebel, der sich wie eine Wolke, zu welcher auch die Masse des Sonnenkörpers gehörte, zusammenballte und in kreisende Bewegung versetzte. Jene kosmische Nebelmasse gerieth durch ihre Verdichtung ins Glühen und bildete während ungezählter Jahrtausende mit einen Bestandtheil der hellleuchtenden Masse der Sonnenkugel. Von dieser letztern hat sie sich vor unzählbaren Jahrmillionen losgerissen, die Rotation um ihre eigene Achse und die Bahn um die mütterliche Sonne nach mathematisch-physikalischen Gesetzen erhaltend. Der Condensationsproceß schritt weiter; der glühende, von der Sonne abgelöste feurig-flüssige Tropfen verlor im kalten Weltenraum, dessen Temperatur nach der Annahme der Astronomen einer Kälte von 50 bis 100° C. gleichkommen soll, eine ungeheuere Wärmemenge. Der von einer glühenden Atmosphäre umgebene Feuerball mußte in ein Stadium kommen, wo die gasförmigen und tropfbar-flüssigen Stoffe an der Kugeloberfläche nach Maßgabe ihres Schmelzpunktes successive in Erstarrung übergingen. Nach und nach bildete sich eine feste Kruste, mit deren Erstarrung aber nothwendig ein Zusammenziehen verbunden war, was bedeutende Gleichgewichtsstörungen zwischen dem flüssigen Kern und der erstarrten Rinde erzeugen mußte.

„Es mochten sich in der Kruste selbst, ähnlich wie wir es in einer erstarrten Metallkugel sehen, Blasen oder weite Hohlräume bilden, oder die zusammengezogene Rinde übte einen Druck auf das Innere aus. Die eingeschlossene glühende Flüssigkeit suchte sich aus der Umhüllung zu befreien, die Rinde zu durchbrechen, und wurde hierbei durch die Anziehungskraft von Sonne und Mond unterstützt, welche wenigstens im Anfang einen erheblichen Einfluß auf die dünne Kruste ausüben mußte. Mit zunehmender Dicke der letztern wurden die Ausbrüche vermuthlich seltener, allein die Reaction des Erdinnern gegen die erstarrte Rinde dauerte fort und gab Veranlassung zu Hebungen gewisser Theile, welcher Senkungen an andern Stellen

folgen mußten, wenn eine Berstung der Rinde wirklich eintrat und auf diese Weise gewaltige, auf einer Seite gehobene, auf der andern eingesunkene Schollen gebildet wurden. So lassen sich vielleicht die ersten Unebenheiten der Erdoberfläche, die Entstehung der ältesten Gebirgszüge und Tiefländer erklären, deren weitere Ausbildung alsdann andere Kräfte, namentlich das Wasser, übernahmen." (Zittel, Aus der Urzeit, S. 10.)

Bei der successiven Abkühlung wurden nach und nach die in der Atmosphäre enthaltenen gasförmigen Stoffe in Form von Niederschlägen auf die feste Erdrinde entleert. Alles Wasser, das gegenwärtig in den Meeren, Flüssen, Seen, Schnee- und Eismassen an der Erdoberfläche angetroffen wird, war ursprünglich in der unsern Planeten umhüllenden Atmosphäre in Dampfform vorhanden. Die Urmeere bildeten sich aus den heißen Regengüssen, die während Jahrhunderten oder Jahrtausenden beim Condensationsproceß der atmosphärischen Wasserdünste niederstürzten und sich in den ersten Vertiefungen der Erdoberfläche ansammelten. Da aber die Temperatur der Planetenrinde noch immer eine bedeutend höhere war als die gegenwärtig an irgendeiner Stelle der Erdoberfläche angetroffene, so mußte die Atmosphäre damals an Wasserdunst während ungeheuer langer Zeiträume viel reicher gewesen sein als jetzt. Der Himmel konnte unmöglich jene Klarheit besitzen, wie jetzt während des größten Theils des Jahres. Fast mit derselben Gewißheit läßt sich schließen, daß die damalige Atmosphäre auch reicher an Stickstoff und Kohlensäure war als jetzt.

Nachdem infolge der langsam und stetig vor sich gehenden Abkühlung der äußern Schichten unsers Planeten die große chemisch-physikalische Action in der Ablagerung der verschiedenen Elemente beendigt war, begann das Wasser seine langsame, nur local oft mit größter Energie ausgeführte geologische Thätigkeit, an der einen Stelle zerstörend, an anderer Stelle aufbauend. Zerstörend wirkte das Wasser durch Auflösung und mechanische Zertrümmerung fester Gesteine, aufbauend an anderer Stelle durch die Ablagerung dieser Zerstörungsproducte, wobei die verschiedenen geschichteten Massen, die sogenannten Sedimente, entstanden. Diese einförmigen Schichten mußten aber infolge der fortwährend noch andauernden Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche vielerorts gesprengt, durchbrochen, aus ihrer ursprünglichen horizontalen Lage verrückt, aufgerichtet oder gefaltet werden.

Die Sedimente wurden im Verlauf der Jahrmillionen, während welcher sie sich auf das Knochengerüst unserer Erdrinde, auf die sogenannten Urgebirgsmassen ablagerten, natürlich nicht an allen Stellen der Erdoberfläche gebildet; denn während das Wasser an einem Orte ablagerte, mußte es an andern Orten zerstören, auflösen und fortschleppen, und da Hebungen und Senkungen miteinander abwechselten, so konnte an keiner Stelle der Erde die Bildung der chronologisch aufeinanderfolgenden Schichten ununterbrochen vor sich gehen. Dennoch ist die Kenntniß der successive in den verschiedenen Weltaltern gebildeten Erdschichten und die Chronologie derselben von höchster Wichtigkeit; denn gerade jene Sedimente enthalten die wichtigsten Documente über die Geschichte des organischen Lebens auf unserm Planeten. Jene durch die Thätigkeit des Wassers abgelagerten Erdschichten sind die Blätter, auf welchen in vielsagenden fragmentarischen Skizzen die vorgeschichtliche Zeit sich selbst beschrieben hat. Die im Schlamm abgelagerten Pflanzen- und Thierreste der verschiedenen geologischen Perioden sind während der allmähligen Erhärtung der Sedimentgesteine in Form von Fossilien oder Petrefacten (Versteinerungen) uns fragmentarisch überliefert worden. Die Paläontologie, diese junge Naturwissenschaft, hat sich zur Aufgabe gestellt, jene Versteinerungen zu erforschen, die fragmentarischen Skizzen der vorgeschichtlichen Zeit zu sammeln, zusammenzustellen, zu ordnen und diese Offenbarungen der Natur als Grundlagen einer angestrebten Weltgeschichte der organischen Natur zu verwerthen. Die Steine haben eine Sprache bekommen, die ganz andere Dinge erzählt, als die Sprache der sogenannten göttlichen Offenbarungen. In großen unverkennbaren Zügen hat die Natur selbst in die Felsen geschrieben, was mit der Mosaischen Schöpfungsurkunde in directem Widerspruch steht.

Sehen wir zu, was die Blätter dieser Naturgeschichte erzählen!

In erster Linie ist zu bemerken, daß die organischen Reste aus den jüngern, d. h. aus den in den letzten geologischen Zeiten entstandenen Erdschichten, uns von einer Flora und Fauna erzählen, die an die Formen der jetzt lebenden Thiere und Pflanzen erinnern; je weiter wir aber in die Vergangenheit zurückgreifen, je mehr wir uns nach dem Charakter der tiefer liegenden Pflanzen- und Thierwelt umsehen, desto fremdartiger wird das Aussehen der Versteinerungen.

„Zwischen der Flora und Fauna der ältesten und jüngsten Sedimente besteht ein ungeheuerer Contrast, aber die weite Kluft wird

ausgefüllt durch die dazwischenliegenden Schichten. Seit dem erstmaligen Auftreten belebter Wesen auf der Erde ist niemals ein Stillstand oder eine Unterbrechung in der organischen Entwickelung eingetreten, zahllose Generationen sind aufeinandergefolgt, in denen sich eine langsame Umgestaltung, eine allmähliche Annäherung an die heutige Schöpfung vollzog.“ (Zittel, Aus der Urzeit, S. 56.)

Wir geben in Folgendem eine kurze Uebersicht der Schichtengruppen, und in Parallele damit die Eintheilung der vorhistorischen Zeit in der Entwickelung der organischen Natur.

Dabei haben wir wohl im Auge zu behalten, daß jede einzelne Schicht eine Episode, mehrere aufeinanderfolgende Schichten eine kürzere, mehrere Schichtengruppen eine längere Periode, große Schichtencomplexe aber ein Zeitalter, und alle Schichten vom eigentlichen Urgebirge an bis hinauf zu dem in unserer Zeit entstandenen Alluvium die ganze vorgeschichtliche Zeit der organischen Natur, also den wichtigsten Abschnitt der ganzen Schöpfungsgeschichte repräsentiren. In der geologischen Sprache werden diese Abtheilungen mit folgenden Worten bezeichnet: Schicht, Stufe, Formationsabtheilung, Formation und Zeit- oder Weltalter. Eine Stufe bezeichnet mehrere gleich- oder ungleichartige Schichten, die der Hauptsache nach eine und dieselbe Pflanzen- und Thierwelt umfassen. Zu einer Formation rechnet man alle Stufen, deren organische Einschlüsse eine ausgesprochene Aehnlichkeit besitzen.

Der vorliegende Holzschnitt (Fig. 54) gibt uns die schematische Darstellung der in chronologischer Folge nacheinander abgelagerten Sedimentgesteine, welche in den untersten Formationen die ältesten Spuren organischen Lebens enthalten. Wie bereits angedeutet, finden sich diese Formationen nicht an allen Stellen der Erdoberfläche vertreten, auch sind die in zwei verschiedenen Ländern vorhandenen gleichnamigen Formationen durchaus nicht überall von derselben Mächtigkeit. Unser Holzschnitt ist daher im vollsten Sinne des Worts nur eine schematische Construction, welche blos als Hülfsmittel zur Orientirung bei den nachfolgenden Erörterungen zu dienen hat. Bringen wir dieses Schichtenschema mit dem in Fig. 55 dargestellten idealen Durchschnitt der Erdrinde in Verbindung, so dürfte es ein Leichtes sein, sich über das relative Alter und die Aufeinanderfolge der in den verschiedenen Weltaltern abgelagerten Sedimente einen den geologischen Thatsachen ziemlich entsprechenden Begriff zu bilden.

Aus der ersten Ablagerungsperiode, aus dem archolithischen Zeitalter, sind nur äußerst spärliche Pflanzen- und Thierreste bekannt

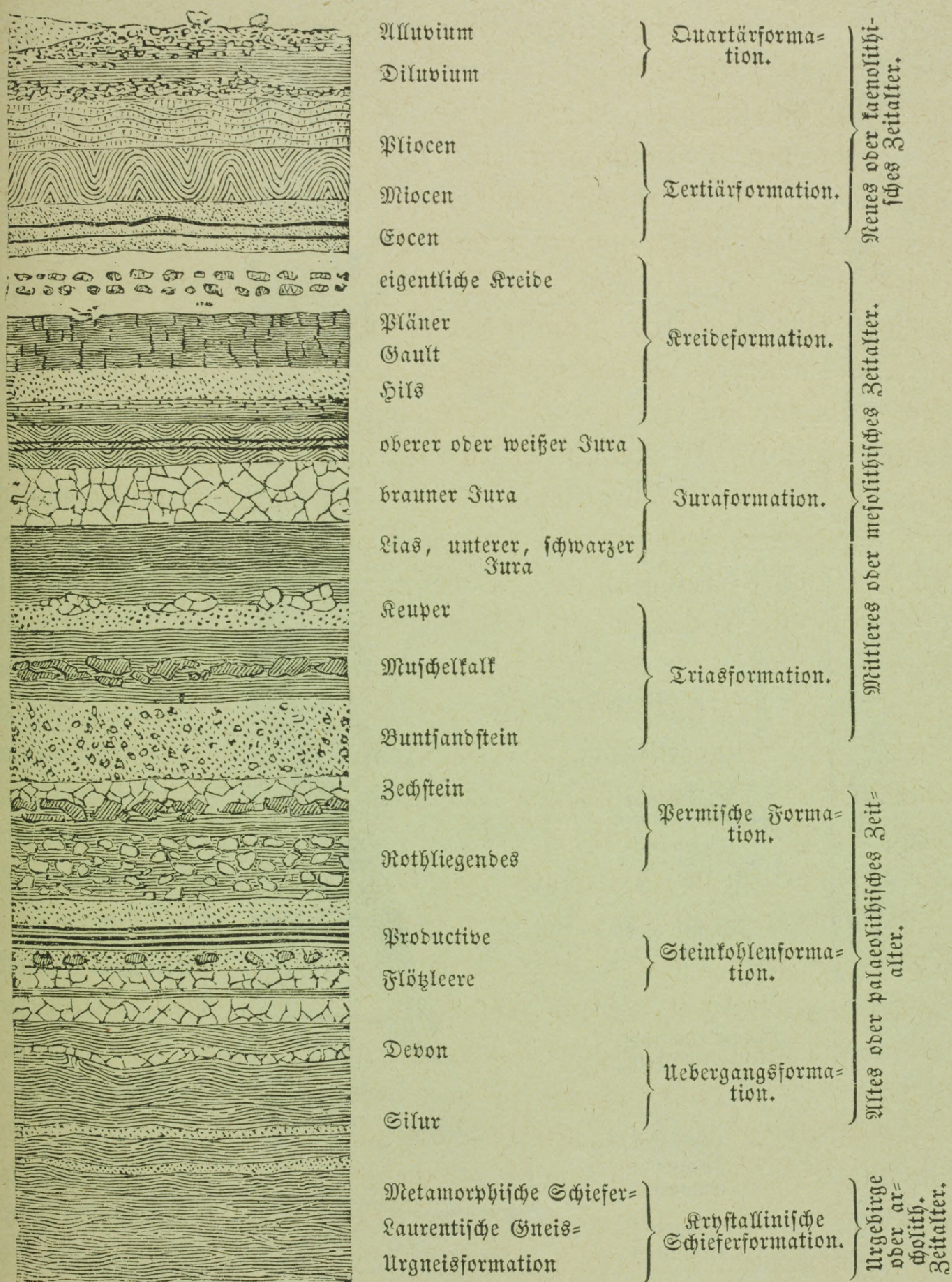


Fig. 54. Die Gesteinsformationen und entsprechenden geologischen Perioden und Zeitalter.

geworden. Bis vor wenigen Jahren glaubte man überhaupt nicht, daß man in diesen ältesten Schichten zwischen dem Urgneiß und der Silurformation jemals werde organische Spuren entdecken oder mit Sicherheit nachweisen können, was um so mehr zu bedauern war,

als im darüberliegenden Uebergangsgebirge bereits eine relativ hoch organisirte Flora und Fauna nachgewiesen war.

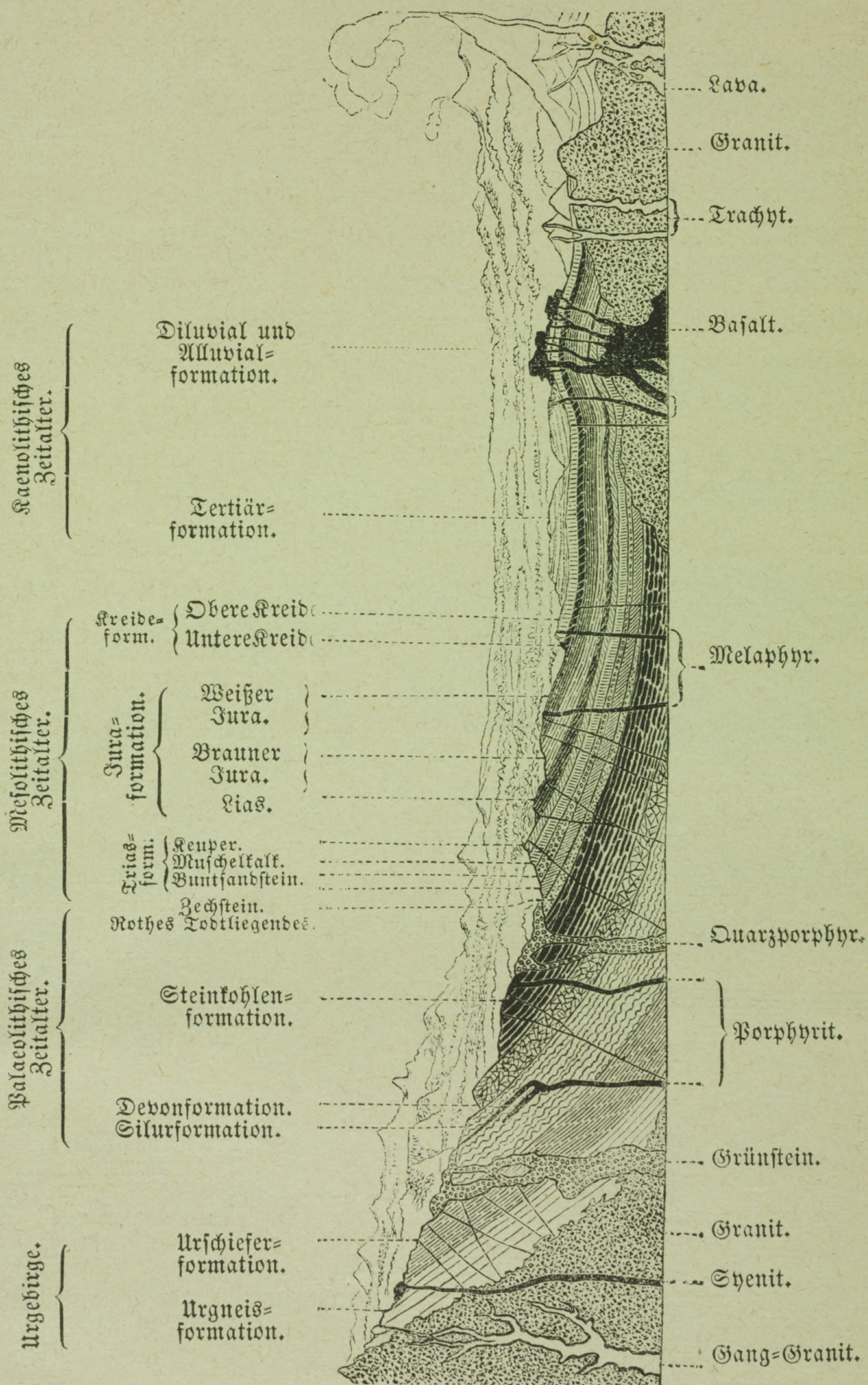


Fig. 55. Idealer Durchschnitt der Erdrinde.

Ein canadischer Geologe, Logan, entdeckte aber vor wenigen Jahren in einer zwischen dem laurentischen Gneis eingelagerten Schicht von körnigem Kalk die Spuren eines sehr tief stehenden Organismus, der sich nach der mikroskopischen Untersuchung bewährter Fachmänner

als eine neue Foraminiferenform von ungewöhnlicher Größe herausstellte. Dieses Morgenwesen — Eozoon — wurde kurz nachher auch im körnigen Urkalk von Irland, Skandinavien, im böhmischen und bairischen Wald sowie in den Pyrenäen aufgefunden und dient gegenwärtig bereits als charakteristisches Fossil, als sogenannte Leitmuschel der Urgneisformation.

Die Entdeckung des Eozoons ist eine Thatsache von ungeheuerer Tragweite. Mitten zwischen krystallinischen Gesteinen, die sich vom Granit durch nichts unterscheiden, als daß sie geschichtet sind, finden sich unverkennbare Spuren von organischen Wesen. Das bestätigte die lang gehegte Vermuthung einiger Geologen, daß die Gneise eben nichts anderes sind als metamorphosirte Sedimentgesteine, die einst als Schlamm den Grund der Urmeere bedeckten, im Verlauf der Jahrmillionen aber und unter dem Einflusse eines ungeheuern Drucks und anderer physikalischer Agentien in krystallinische Massen verwandelt wurden; daß sie aus einer Zeit datiren, da bereits niedrige Wasserthiere sich in den Urmeeren herumtrieben und die Morgenröthe einer neuen Zeit in der Geschichte unsers Planeten verkündeten. Es fehlt daher auch nicht an ausgezeichneten Gelehrten, die sich genöthigt sehen, „in den nahezu 50000 Fuß mächtigen Gesteinen des «Urgebirges» Ablagerungen jener unendlich langen, unmittelbar auf die Erstarrung der Erdkruste folgenden Periode anzuerkennen, in welcher die ältesten belebten Wesen auf der Erde erschienen“. (Zittel, Aus der Urzeit, S. 93.)

Die Auffindung des Morgenwesens ist ein Triumph der Wissenschaft. Sie hat nicht nur den Anfang der organischen Welt um Jahrmillionen zurückverlegt, sondern bis zur Evidenz bewiesen, daß das älteste aller bisjetzt entdeckten Fossile nicht ein hochorganisirtes Geschöpf, sondern einen Organismus auf ganz niedriger Entwickelungsstufe darstellt, dessen nächste Verwandten unter den heute lebenden Naturkörpern den Protisten zugezählt werden, jenen Organismen, die ein Zwischenreich zwischen Thier und Pflanze darstellen, da sie weder dem einen noch dem andern der beiden Naturreiche mit Sicherheit einverleibt werden können.

Wir werden die Wichtigkeit dieser Thatsache zu würdigen wissen, wenn wir uns daran erinnern, daß die Darwin'sche Lehre eine Abstammung aller Lebewesen von *einfachsten* Organismen proclamirt; wenn wir des Fernern bedenken, daß solche einfachste Organismen nur auf höchst wunderbare Weise versteinert werden und zur Ueber-

lieferung gelangen; und wenn wir schließlich des Umstandes nicht vergessen, daß die ältesten Sedimentgesteine, in denen sie zu suchen sind, bereits metamorphosirt, zu krystallischen Massen verwandelt wurden.

„Welche und wie viele Zeitgenossen des Eozoons spurlos verschwunden sind, vermögen wir heute nicht mehr zu unterscheiden; denn die ersten Blätter im Buche der Schöpfung hat der Metamorphismus bis zur Unkenntlichkeit verwischt. So viel dürfen wir jedoch als Thatsache anerkennen, daß im Zeitalter des Urgebirges, dessen Dauer alle übrigen erdgeschichtlichen Perioden zusammengenommen um ein Bedeutendes an Länge überragte, organische Wesen die Erde bevölkerten, daß somit die Versteinerungen der darauffolgenden Silurformation bereits eine vorgeschrittene Stufe in der Entwickelung der Schöpfung darstellen.“ (Zittel.)

Die Anwesenheit von körnigen Kalkflötzen und Graphitlagern zwischen den krystallinischen Gneisschichten des untern Uebergangsgebirges gab eigentlich am allerersten zu der Vermuthung Anlaß, daß die Meere der damaligen Zeit schon von niedern Lebewesen bevölkert waren, eine Ansicht, die ihre volle Berechtigung hat, sobald man der Aussage des Geologen Glauben schenkt, es seien die Kalkablagerungen in den Sedimentgesteinen nichts anderes als die unorganischen Ueberreste kleiner Wasserthiere, die, in Unzahl ihre Kalkschälchen dem Meeresgrund überliefernd, die nachherigen Gebirge zusammensetzen halfen. Das Morgenwesen hat diese Ansicht bestätigt, und wir verstehen den genialen Quinet, wenn er bei diesem Anlaß seinen Lesern zu Gemüthe führt: Mikroskopische Wesen, wie die Foraminiferen und Bryozoen, denen noch unfaßbarere Thierchen vorausgehen, bauen aus ihren Schalen die ersten Grundlagen der belebten Natur. Diese unsichtbaren Arbeiter, welche später die Felsen von Theben und von Paris aufrichten werden, fangen damit an, in der Tiefe des Meeres die unterseeischen Bauten zu mauern und zu pflastern, auf denen sich die Pflanzen- und Thierschichten aller zukünftigen Zeiten erheben werden. (Die Schöpfung, I, 108.)

Die pflanzlichen Zeitgenossen des Eozoons mußten jedenfalls noch auf einer sehr tiefen Stufe der Organisation gestanden haben. Erkennbare Formen wurden bisjetzt nicht entdeckt. Die einzigen Spuren ihres Daseins bestehen in Graphitlagern, welche zwischen krystallinischen Schiefern den Kohlenstoff einer primordialen Flora festhalten. Wahrscheinlich waren es nur Algengruppen, welche in jenen

Urmeeren den Tummelplatz und die Weideplätze einer niedrigen Fauna bildeten.

Auch die darauffolgende Formation, der Silur, enthält nur marine Organismen. Noch deckte die ganze Erdoberfläche, soweit dieselbe heute mit den bisjetzt durchforschten Ablagerungen der Silurformation bedeckt ist, der einförmige Wasserspiegel, von einer warmen dunstigen Atmosphäre überwölbt. Die Silurzeit war die Zeit der Meerespflanzen, von denen uns bisjetzt ebenfalls nur sehr zweifelhafte Spuren überliefert worden sind. Dagegen zeigt die Meeresfauna schon eine unzweifelhafte große Mannichfaltigkeit. Als charakteristische Bestandtheile erscheinen die Graptolithen, Unguliten, Spiriferen, Orthoceratiten, Goniatiten, Trilobiten und vielgestaltige Korallen. Mollusken und Würmer sind reichlich vorhanden, während aus der Klasse der Wirbelthiere erst nur einige Fischreste bekannt wurden; von Reptilien oder noch höhern Rückgratthieren zeigte sich bisjetzt keine Spur. (Cotta.)

Daß die Schöpfung der Silurzeit keine armselige gewesen ist, erhellt aus dem Umstand, daß Bigsby vor einigen Jahren in seinem „Thesaurus Siluricus“ nicht weniger als 8897 Arten silurischer Organismen zu verzeichnen im Falle war. Diese Zahl nimmt aber infolge der unermüdlichen Nachforschungen in den beiden Erdtheilen Europa und Amerika fast täglich mit erstaunlicher Geschwindigkeit zu. (Zittel.)

Die obere Formation des Uebergangsgebirges umfaßt die Devonperiode. Auch in diesen Ablagerungen, die ebenfalls einem langen Zeitraum entsprechen, überwiegen die marinen Bildungen. Doch begegnen wir hier schon Gegenständen, welche unverkennbar von der Existenz eines Festlandes zeugen.

Es existirten zur Devonzeit schon Inseln und kleine Continente, wie aus den Landpflanzen hervorgeht, die man in verschiedenen Gegenden Europas und Nordamerikas gefunden hat. Diese Reste erzählen uns, daß schon damals Farnkräuter, Schachtelhalme (Calamarien), Bärlappgewächse und einige nacktsamige Blütenpflanzen (Gymnospermen), aber noch keine Monocotyledonen, noch viel weniger Laubpflanzen mit zwei Samenlappen (Dicotyledonen) existirten.

Aus dem Devon sind bis 1869 in Europa circa 50, und in Amerika circa 90 Landpflanzen gefunden worden.

An der Grenze zwischen Silur und Devon bricht also ein neuer Tag an. „Die Berge waren noch im Grunde des Meeres versenkt;

da erhebt sich ein Ufer zwischen zwei niedrigen Felsenriffen; auf dieses Ufer wirft der Sturm entwurzelte Meerespflanzen, die dort den ersten Schlamm ablagern, aus welchem die frühesten Erdenpflanzen hervorgehen werden: erst die Flechten, dann die Moose, welche sich wie Ertrinkende an den Felsen klammern. Das ist das dunkle Reich der Kryptogamen (Verborgenblütigen), welche zuerst Fuß auf dem festen Land fassen und Besitz davon ergreifen; sie lassen sich durch keinen Sturm entwurzeln. Wie viele Jahrtausende hindurch werden sie die Erde allein und ungetheilt besitzen? — Wer wird das jemals ergründen? Wir wissen nur, daß es eine Epoche der kriechenden Gewächse gab, welche alles überwucherten. Endlich erhebt sich das Farnkraut unter dieser zwerghaften Pflanzenwelt und streckt überall seine biegsamen Wedel aus; denn es braucht ja zu seinem Leben nur Licht und ein wenig feuchten Staub. In seinem raschen Wachsthum wird es zum Baum, ja zum Wald, und wenn es die Winde entwurzeln und auf den Boden niederwerfen, vermodert es zu nahrungsreicher Humuserde. Um die Farne herum steigen riesige Schachtelhalme auf und bilden gleichsam Pflanzensäulen, deren Schäfte das Dickicht der baumartigen Farne durchdringen. Wenn nun im Winde die rauhen Stämme der Sigillarien (Siegelbäume), Lepidodendron (Schuppenbäume) und der Calamiten (riesige Schachtelhalme) gegen einanderschlagen, ertönt ein dumpfes Rauschen, wie die Stimme der Natur in ihren Schöpfungswehen.“ (Quinet.)

In der marinen Fauna der Devonzeit begegnen uns hauptsächlich Korallen, von Strahlthieren die Crinoiden, von zweischaligen Weichthieren die Terebratula-Arten, Spirifer, Orthis, Calceola. Von Kopffüßlern (Cephalopoden) sind namentlich die Orthoceras-, Goniatites- und Clymenia-Arten dominirende Formen. Die Gliederthiere sind zumeist durch die Trilobiten vertreten. Unter den Wirbelthieren entfaltet sich bereits die unterste Klasse, die der Fische, in überraschenden Formen von Panzerfischen, deren Skelet aber nur aus Knorpelsubstanz besteht, während die echten Knochenfische (Teleostei) mit ihren festen Wirbeln damals noch nicht existirten, obschon sie heute $^9/_{10}$ aller lebenden Fische ausmachen. „Die vom Thiere abgesonderte Kalksubstanz gelangte vielmehr in der Regel anstatt im innern Skelet in der Hautbedeckung zur Ablagerung. So begegnen wir mit Erstaunen in der Devonformation Fischen, deren Oberfläche mit ansehnlichen Knochenplatten gepanzert ist.“ (Zittel.)

Bisjetzt ist aus dem Devon ein einziges Reptil (Telerpeton),

aber von den übrigen höhern Wirbelthierklassen keine Spur entdeckt worden.

In der folgenden Periode, der Steinkohlenzeit, werden die mächtigen Kohlenlager von England, Deutschland und Amerika in die Erdrinde aufgespeichert. Die von der damaligen Pflanzenwelt absorbirte Wärme wird dauernd gefesselt, um nach Jahrmillionen uns die Dampfkessel und die Hörsäle zu heizen und nachtbedeckte Städte durch Leuchtgas zu erhellen.

Die untere Steinkohlenformation tritt auch in der arktischen Zone auf, wo sie ein nordisches Kohlenbassin bildet. Dort war ein Festland, das in der folgenden Zeit wieder ins Meer versank.

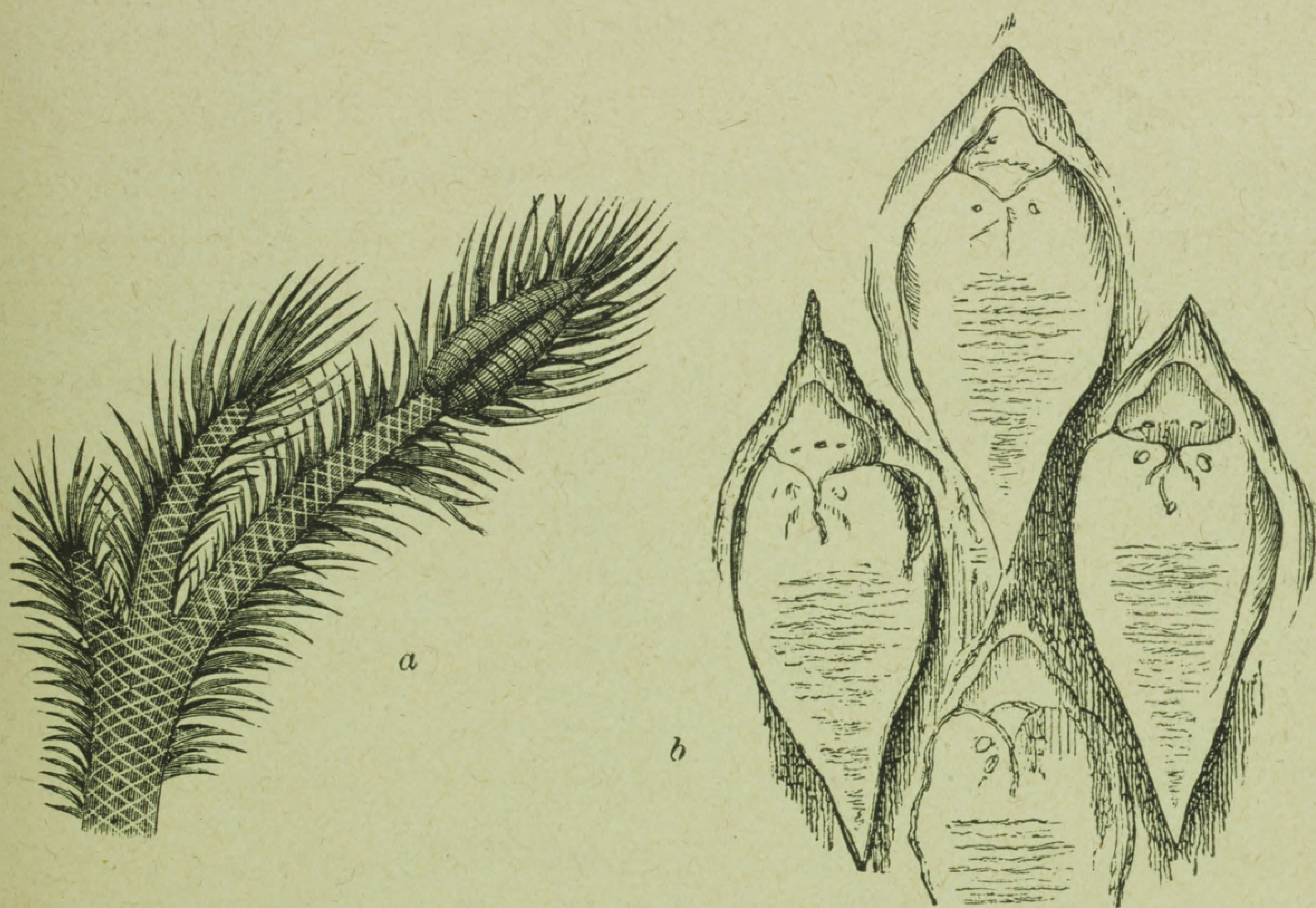


Fig. 56. a Zweig und Fruchtkätzchen von Lepidodendron (Schuppenbaum). b Rinde desselben.

Die mittlere oder productive Kohlenformation enthält zwischen Schiefer und Sandsteinen eingelagert die ungeheuern Kohlendepots, welche den Reichthum ganzer Nationen begründeten. Aus dieser Zeit ist eine verhältnißmäßig große Zahl von Pflanzenarten bekannt geworden. Unger zählte vor etlichen Jahren aus der Kohlenformation schon 839 Arten auf, und zwar: 12 Arten Zellenkryptogamen, 685 Arten Gefäßkryptogamen, 62 Arten nacktsamige Gewächse (Gymnospermen): Cycadeen und Nadelhölzer, 20 Arten Monocotylen (einsamenlappige Blütenpflanzen), und 60 Arten von zweifelhafter Stellung. Seither hat sich die Zahl der bekannt gewordenen Steinkohlenpflanzen um ein Bedeutendes vermehrt.

In der Kohlenzeit fehlen die Laubbäume (Dicotylen) noch vollständig. Die Monocotylen, zu denen unsere heutigen Gräser, Palmen, Liliaceen ꝛc. gehören, sind noch selten; dagegen treten die Nadelhölzer und Cycadeen schon in namhafter Zahl auf. Am reichlichsten vertreten sind die Gefäßkryptogamen: Farnkräuter und Farnbäume, mächtige Schachtelhalme, riesige Bärlappgewächse (Siegelbäume und Schuppenbäume). Vgl. Fig. 56 und 57.

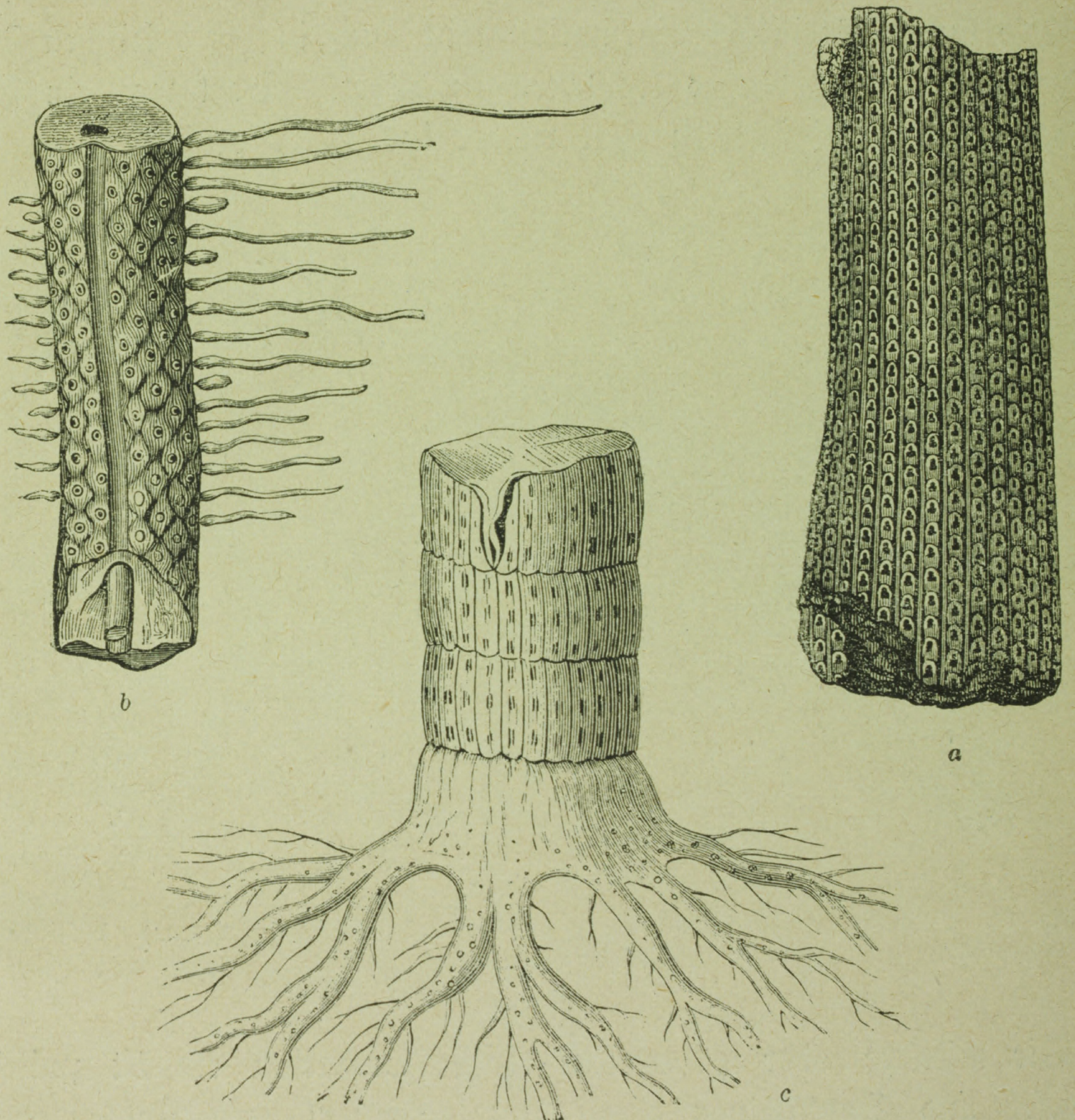


Fig. 57. a und b Stamm und Wurzel eines Sigillarienbaumes. c Stamm und Wurzel von Sigillaria in Verbindung.

Es sind also hauptsächlich die höhern Kryptogamen, welche den Kohlenstoff in die Erde ablagern helfen. Die Pflanzendecke mußte eine große Einförmigkeit besitzen, da sie nur aus einer kleinen Zahl von Familien zusammengesetzt ist. Alle bunten Blüten fehlten damals, noch schwebte kein honigsuchender Schmetterling und keine summende Biene von Blume zu Blume. Die ruhende Landschaft (Fig. 58) war ein lautloses, blumen- und poesieleeres Phänomen.



Fig. 58. Ideale Wald- und Sumpflandschaft der Steinkohlenzeit.

Noch findet sich kein Vogel und kein Säugethier. Wohl hausten in den Süßwassersümpfen mancherlei Krebse, Würmer, Weichthiere, Fische und auch zahlreiche Salamander, manche sogar von bedeutender Größe, aber alle diese Thiere sind stumme Wasserbewohner. Die Fauna des Landes war eine viel spärlichere; sie bestand aus einigen Arten Insekten und Reptilien. Der Gesang der Grille war der erste thierische Laut, der den Steinkohlenwald durchtönte.

Immerhin hat die ganze organische Natur in der Steinkohlenzeit eine größere Mannichfaltigkeit und weitere Differenzirung der Formen erreicht, als in den frühern Perioden. Namentlich ist es die üppige Entfaltung der Gefäßkryptogamen, der Farne, Bärlappe und Schachtelhalme, welche die Steinkohlenzeit charakterisirt. In keiner frühern und keiner spätern Periode herrschen in diesem Maße die riesigen Farnbäume und Lycopodiaceen, die Siegelbäume und Lepidodendronarten vor. Die Gefäßkryptogamen unserer Zeit sind nur noch Zwerge im Vergleich zu jenen Riesen. Nur noch einige wenige der jetzt lebenden tropischen Baumfarne vermögen uns eine schwache Vorstellung der Baumwaldungen der Kohlenperiode beizubringen. Die Gefäßkryptogamen der Gegenwart sind pygmäenhafte Nachkommen jener ältesten Zeugen einer kohlenbildenden Waldvegetation, und ihr Dasein in dieser neuen Welt erinnert stark an die Hinfälligkeit aller blühenden Geschlechter. Ist's nicht als seufzten im Schatten unserer Wälder diese verkommenen Farne und Bärlappe nach der Rückkehr jener dumpfschwülen feuchten Atmosphäre der stillen Steinkohlenzeit! „An den Wassern zu Babel saßen wir und weinten, wenn wir an Zion gedachten.“ — Aber jene Zeit kehrt nimmermehr zurück und unsere Zwerge werden am Heimweh sterben.

Die Steinkohlenzeit repräsentirt eine unberechenbare Zeitdauer ruhigen und friedlichen Stilllebens. Jahrtausendelang lagen die warmfeuchten Nebel über den stillen Kryptogamenwäldern. Die damals so kohlensäurereiche Atmosphäre verlor nach und nach einen bedeutenden Theil ihres Kohlenstoffs. Darin liegt die große physiologische Bedeutung der Steinkohlenwälder, daß sie der Atmosphäre jener Zeit, die im Vergleich zur unserigen der heutigen Thierwelt als ungesund, weil durch Kohlensäure vergiftet, schlecht zusagen würde, die größte Masse des Kohlenstoffs entzog; denn man hat ausgerechnet, daß der Kohlenstoff in der jetzigen Atmosphäre kaum $^1/_{10}$ der in der Erde niedergelegten Kohlenmasse ausmachen würde. Nun verhalten sich bekanntlich Pflanzen- und Thierwelt gegenüber

dem Gasverbrauch und der Gasabscheidung gerade entgegengesetzt. Während die grüne saftige Pflanze zur Zeit ihrer größten Lebensthätigkeit unendlich mehr Kohlensäure aufnimmt, um sie zu zersetzen und den Kohlenstoff derselben ihrem Organismus einzuverleiben, als sie selbst durch die energische Wirkung des Sauerstoffs auf ihre organisirten Substanzen an Kohlensäure producirt; während die Pflanze zu ihrem Leben und Wachsthum Kohlensäure verbraucht, bildet der thierische Organismus bei der Respiration fortwährend eine große Menge dieses Gases, indem der eingeathmete Sauerstoff unaufhörlich kohlenstoffhaltige Substanzen des thierischen Körpers zerstört und den Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt. Während die Thiere sich selbst ihre Atmosphäre durch Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureabgabe vergiften würden, wenn keine Pflanzen vorhanden wären, müßten umgekehrt die Pflanzen nach kurzer Zeit infolge fortwährenden Kohlensäureverbrauchs wegen eintretenden Mangels an atmosphärischem Kohlenstoff zu Grunde gehen, wenn nicht anderswo durch die thierische Athmung, durch das Vermodern organischer Körper, durch das Feuer der Vulkane und der Tausende von häuslichen Herden fortwährend neue Kohlensäure gebildet würde.

Durch den Luftreinigungsproceß der üppigen Steinkohlenwälder wird die Erde auf eine weitere Entwickelung der organischen Natur vorbereitet.

Eine neue Zeit erscheint, diejenige des Perms oder der Dyasformation (Rothliegendes und Zechstein). Pflanzen- und Thierwelt dieser Perioden sind in äußerst armseligen Resten überliefert. Indessen treffen wir doch wieder auf neue Formen und Charakterzüge. Da die permische Zeit eine verhältnißmäßig stürmische gewesen ist, so darf man sich nicht wundern, wenn eine große Zahl von Pflanzen- und Thierspecies bei diesem Wandel der Verhältnisse ihren Untergang fand. Andern Formen kam ihr Abänderungs- und Anpassungsvermögen wohl zu statten; sie überlebten die unveränderlichen stabilen Arten und unterzogen sich einer Transmutation. Zu den Unveränderlichen, die sich mit den neuen Verhältnissen nicht versöhnen konnten, gehören die Siegelbäume und Schuppenbäume der Steinkohlenperiode; denn sie werden seltener und bereiten sich auf ihr Aussterben vor. Ebenso treten die Calamiten (riesige Schachtelhalme) zurück. Die veränderten äußern Verhältnisse ließen auch keine einzige Pflanzenspecies der Steinkohlenzeit unverändert ins folgende Zeitalter, in die Trias, übertreten. (Nach O. Heer.)

Im Perm begegnen wir bereits einer starken Vertretung der großen Nadelhölzer, aber immer noch keinen Dicotyledonen. Wie in der Steinkohlenzeit die Wirbelthierfauna durch den Archaegosaurus (ein Reptil) einen nennenswerthen Zuwachs erhielt, so begegnen wir im Perm auch einer neuen Landeidechse, dem Protorosaurus; höhere Wirbelthiere fehlen aber immer noch.

Werfen wir einen Rückblick auf die sämmtlichen Formationen des zweiten großen Weltalters, welches man das palaeolithische genannt hat, so finden wir, vom Silur an aufschreitend bis zum Zechstein (obern Dyas), ein allmähliches Zurücktreten der Meere, durch das langsam fortschreitende Auftauchen von Inseln und Continenten angezeigt. Dementsprechend differenzirt sich die Flora und Fauna. Von großer Bedeutung ist die Thatsache, daß das Reich der Wirbelthiere mit Fischformen beginnt (Panzerfische), die zum Theil stark an Trilobiten, die Vorläufer der Krustenthiere, erinnern, daß der Wirbelthierkreis mit Formen beginnt, die, in der lebenden Schöpfung durch die Knorpelfische repräsentirt, den höhern Fischen mit echten Knochen gegenüber als Embryonaltypen betrachtet werden müssen. Alle jene ersten Fische besaßen assymmetrische Schwanzflossen, wie die lebende Ganoidengattung Lepidosteus. Diese ersten Fischformen erinnern an ein gewisses Embryonalstadium vieler lebender Knochenfische, indem diese sozusagen jene paläontologischen Schwanzformen der heterocerken Ganoiden als Embryonen kurz wiederholen.

Es ist eine vielbedeutende Thatsache, daß die Amphibien und Reptilien auch erst in der Devon- und Steinkohlenzeit auftreten. Und diese Reptilien erinnern noch stark an die Knochenfische. Im Archaegosaurus finden wir die sonderbare Vereinigung von Eigenschaften, die wir heute getrennt bei Fischen, Fröschen, Salamandern, Eidechsen und Krokodilen suchen müssen, zu alledem „kommt noch das embryonale Merkmal einer höchst unvollkommen verknöcherten Wirbelsäule hinzu. Der Archaegosaurus liefert uns somit gleichzeitig ein Beispiel jener beiden in urweltlichen Ablagerungen ziemlich verbreiteten Formen, welche man als Embryonal- und Collectivtypen bezeichnet hat.“ (Zittel, Aus der Urzeit, S. 222.)

Eine analoge Erscheinung bietet die botanische Paläontologie in der Charakteristik der Siegelbäume. Die Sigillarien werden zwar den Bärlappgewächsen (Gruppe der Selaginelleen) zugerechnet, allein ihre Structur erinnert sowol an die nacktsamigen Gewächse (Nadelhölzer und Cycadeen), als auch an die Farne. Es scheinen diese

ausgestorbenen Pflanzen der Steinkohlenzeit eine besondere vermittelnde Stellung zwischen den Gefäßkryptogamen und den nacktsamigen Blütenpflanzen einzunehmen.

So sehen wir denn, daß die Descendenztheorie getrost den weitern Forschungen der Geologen und Paläontologen entgegenblicken darf. Das bisher zu Tage Geförderte vindicirt eine Abstammungslehre; das zu Erwartende wird diese bestätigen.



Fig. 59. Voltzia heterophylla.

Mit der **Triasformation** beginnt in paläontologischem Sinne eine neue Zeit, das **mesolithische** Zeitalter.

Zwischen dem bunten Sandstein und Muschelkalk einer- und der Dyasformation andererseits scheint fast jede Brücke abgebrochen. Beim Eintritt ins mittlere Zeitalter begrüßt uns eine völlig neue Welt. Die gigantischen Siegel- und Schuppenbäume, sowie die echten Calamiten sind vom Schauplatz der Schöpfung verschwunden. Auch die üppige Farnvegetation ist in engere Schranken zurückgetreten.

An der Stelle der Kryptogamenwälder erscheinen meist diejenigen der Nadelhölzer und Cycadeen; die Calamiten sind durch andere riesige Schachtelhalme, echte Equiseten, ersetzt.

In der marinen Thierwelt sind zahlreiche Familien ausgestorben. Die Trilobiten, die ältesten bekannten Gliederthiere, sind ausgestorben, ebenso unter den Wirbelthieren die Panzerfische, die meisten heterocerken, assymmetrisch geschwänzten Knorpelfische und die glanzköpfigen Amphibien. Obschon die Arten der in vorhergehenden Formationen vertretenen Gattungen durchweg ganz andere sind, „wie weit auch die Kluft zwischen den Organismen der beiden Zeitalter sein mag, eine völlige Zerreißung jedes genetischen Zusammenhangs bedeutet sie nicht".

In den obern Lagen des bunten Sandsteins finden sich Landpflanzen, unter denen namentlich eine ungleichblätterige Conifere aus der Familie der Cypressenähnlichen eine ganz respectable Größe erreicht. Voltzia heterophylla (Fig. 59) besaß längere und kürzere Blätter und bildete große Bäume, die im bunten Sandstein sehr verbreitet waren.

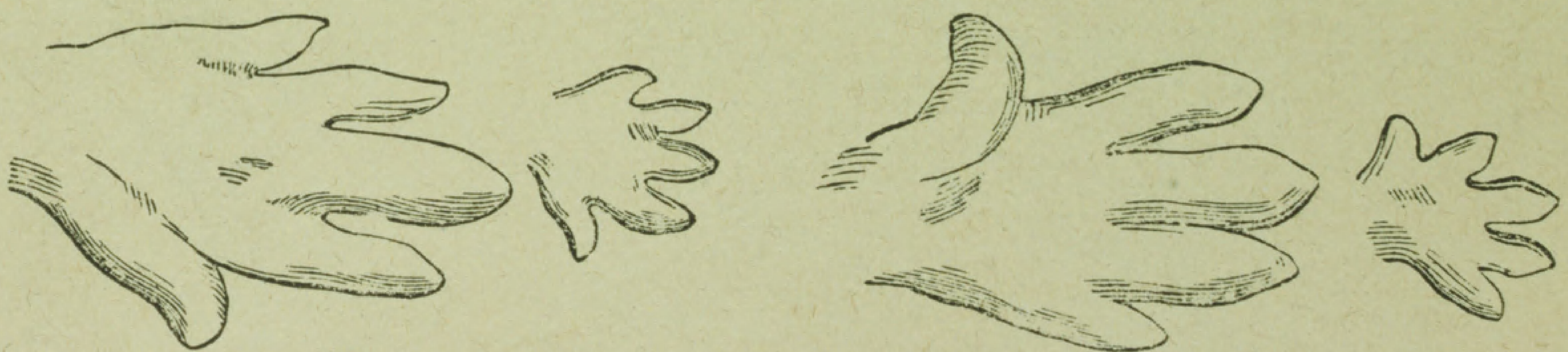


Fig. 60. Fährten von Chirotherium.

Bei Hildburghausen und Koburg fand man Schichtflächen des Buntsandsteins mit fünfzehigen Fußspuren (Fig. 60), von denen man die größern einem Froschsaurier, Chirotherium, zuschreibt.

Die merkwürdigsten Fußspuren des triassischen Sandsteins sind diejenigen zweibeiniger Geschöpfe mit dreizehigen Füßen, welche man in Connecticut entdeckte. Einige dieser Thiere, die sich an den triassischen Meeresufern herumtrieben — man vermuthet in ihnen Vögel — hatten jedenfalls gewaltige Dimensionen, da die Abdrücke ihrer Zehen 15 Zoll Länge erreichen und ihre Schrittlänge 4—6 Fuß betrug.

Im Muschelkalk, der auf den bunten Sandstein folgt, einer marinen Ablagerung, finden wir zahlreiche Ueberreste von Meerthieren, unter denen besonders einige Saurier, die Ceratiten (Fig. 61), als sehr hübsche Ammonshörner, und eine schöne Seelilie, Encrinus

liliiformis (Fig. 62 und 63), besonders auffallen. Mittlerweile erhob sich das Festland in immer größern Dimensionen aus dem Weltmeer. Die organischen Ueberreste aus jener Zeit bekunden deutlich den Kampf zwischen Meer und Süßwasser.

In der Lettenkohle über dem obern Muschelkalk, zwischen diesem und dem Keuper begegnen wir schenkeldicken Equiseten (Fig. 64), palmenähnlichen Cycadeen und riesigen Froschsauriern, die die Nähe des Festlandes verkünden.



Fig. 61. Ceratites nodosus.

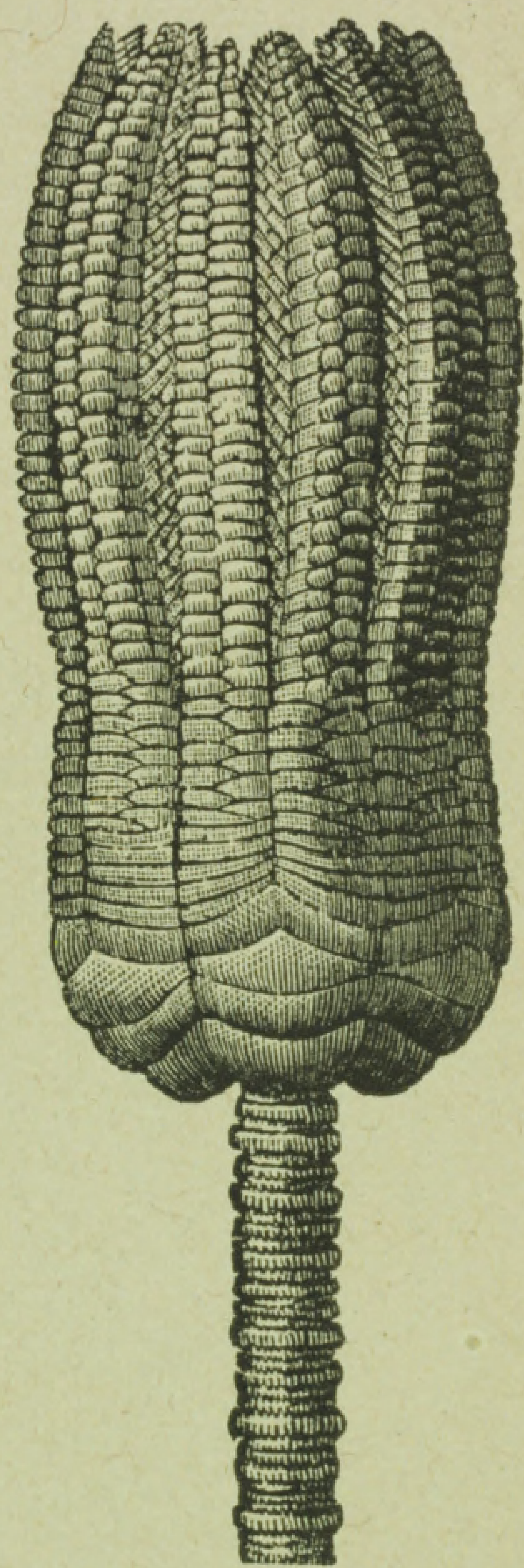


Fig. 62. Encrinus liliiformis.

Im Keuper, dem obersten Triasglied, kommen die ältesten bis-jetzt gefundenen Ueberreste von Säugethieren zur Ablagerung: es sind Backenzähne von kleinen Beutelthieren. In dieser Thatsache erkennen wir neuerdings einen Beweis für die Descendenzlehre. Es erscheinen zuerst die niedrigsten Formen der Säugethiere, die ihre Jungen noch nicht völlig auszutragen vermögen, sondern regelmäßig abortiren und der Placenta (des Mutterkuchens) entbehren.

Das Klima der Keuperzeit muß ein tropisches gewesen sein. Darauf deuten namentlich die botanischen Ueberlieferungen des Keuperwaldes hin. Aus den Sümpfen (Fig. 64) erhoben sich riesige Equiseten (Equisetum arenaceum), deren schenkeldicke Säulenstämme bis über 20 Fuß Höhe erreichten. Im benachbarten Walde dominirten die nacktsamigen Gewächse, Nadelhölzer und Cycadeen, in deren

Schatten eine immer noch reiche Farnvegetation ihr Dasein fristete. Die Monocotyledonen sind spärlich vertreten, von Dicotyledonen (Laubbäumen) ist bisjetzt noch keine Spur entdeckt worden.

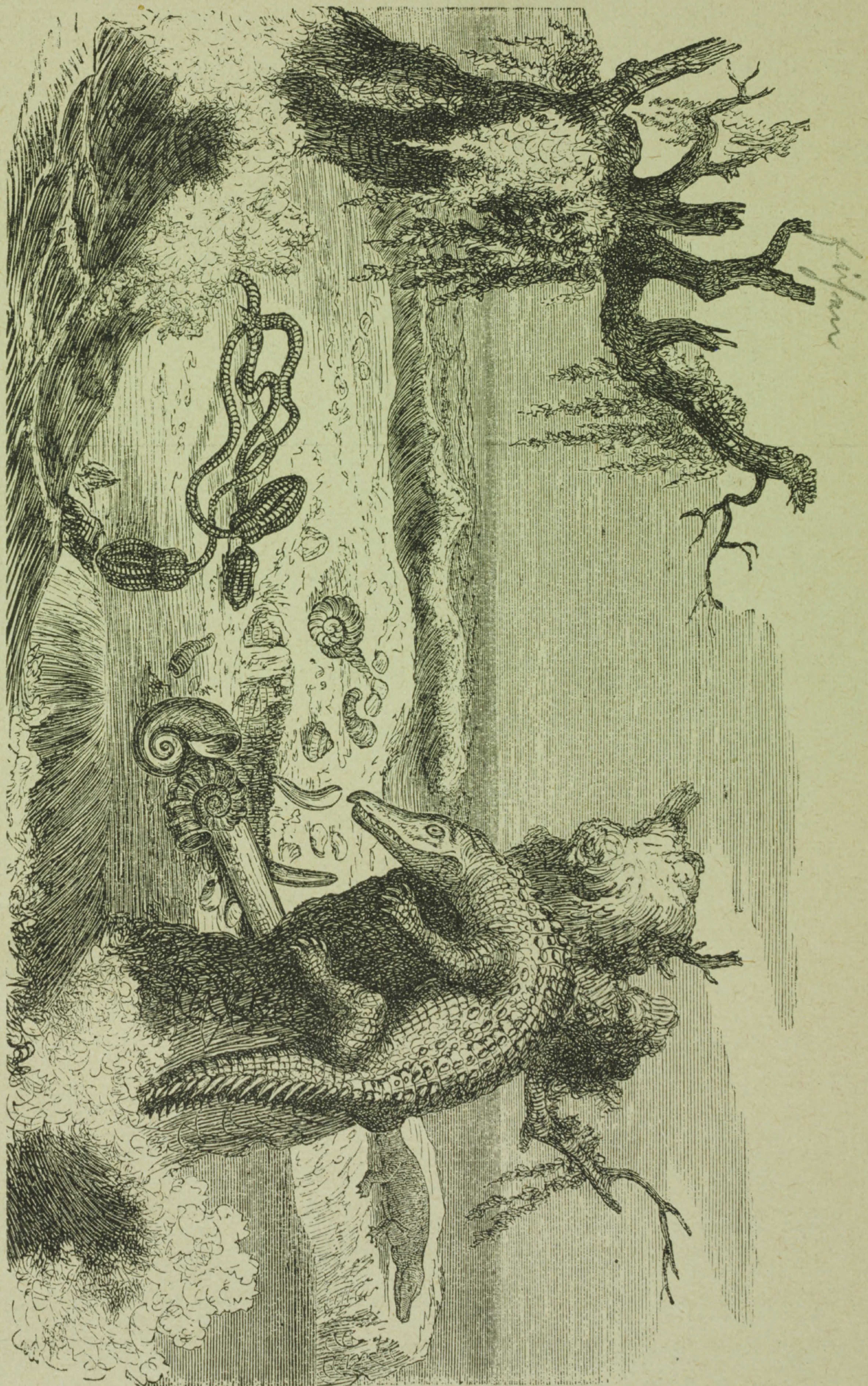


Fig. 63. Meer in der Muschelkalkzeit.

Ein weiterer Schritt führt uns zur Juraformation, die in drei Abtheilungen zerfällt, in den untern oder schwarzen Jura, auch Lias genannt, den mittlern oder braunen Jura und den obern oder



Fig. 64. Landschaft in der Keuperzeit.

weißen Jura. Die Juraperiode muß eine Zeit ruhiger Entwickelung gewesen sein, wofür die mächtigen Ablagerungen sprechen, die jedenfalls eine sehr lange Zeit in Anspruch nahmen.

Der Gesammtcharakter der Juraflora ist ein von demjenigen der Trias verschiedener, doch finden wir noch manche Arten, die auch im Trias existirten. Im Jura sind hauptsächlich die nacktsamigen Gewächse, die Gymnospermen, von Bedeutung, während die großen Equisetumarten des bunten Sandsteins und Keupers kleinern Formen Platz machen.

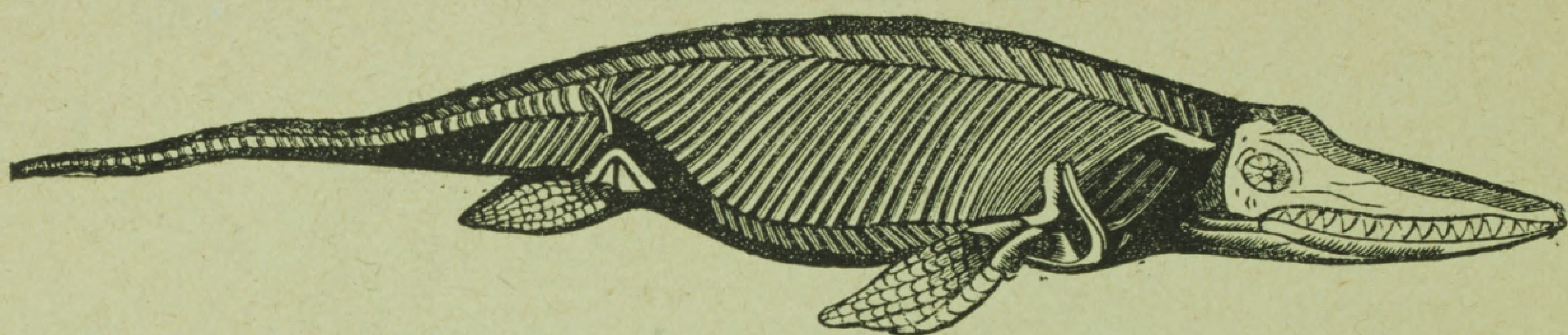


Fig. 65. Ichthyosaurus communis (Fischsaurier).

Im schwarzen Jura erreichen die riesenhaften Flossensaurier ihre höchste Entwickelung; der Lias ist reich an plumpen Ichthyosauren (Fig. 65) und an den langhalsigen Plesiosauren (Fig. 66).

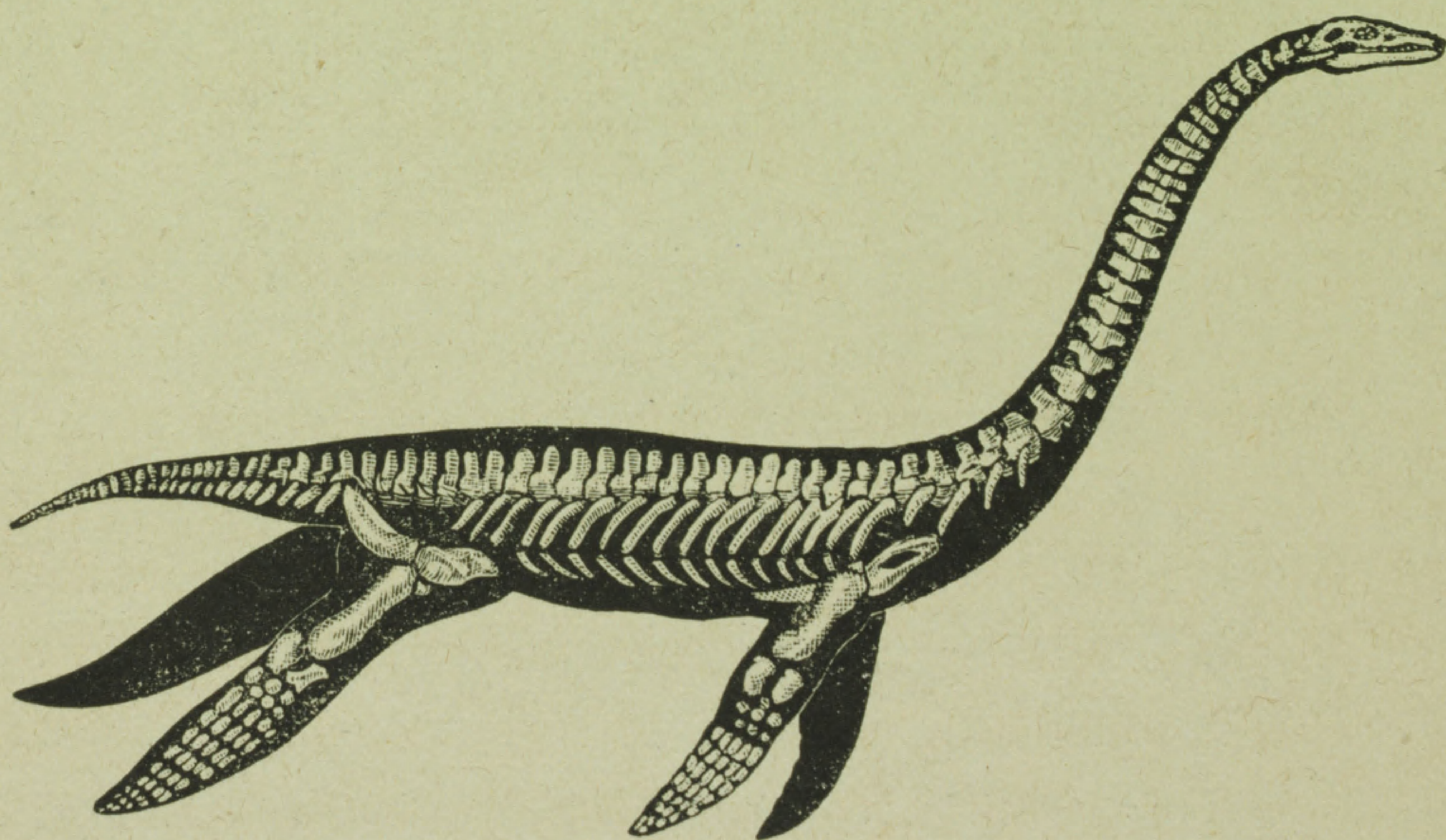


Fig. 66. Plesiosaurus dolichodeirus.

Diese längst ausgestorbenen Thiere gehören zu den merkwürdigsten Geschöpfen, die jemals den Erdkreis bewohnten. Während der halslose Fischdrache (Ichthyosaurus) mit seinen flossenartigen Extremitäten unwillkürlich an die Fische erinnert, kennen wir kein lebendes Thier, das sich einigermaßen mit dem Schlangendrachen (Plesiosaurus) vergleichen ließe. Letzterer ist zwar ein Amphibium, hat aber in seinen Flossenfüßen Bewegungsorgane, wie sie heute bei

keinem Amphibium, sondern nur bei Fischen und Walthieren zu finden. Gar absonderlich fremdartig erscheint der lange Schwanenhals mit dem Schlangenkopf auf dem kurzen und dicken Leibe.

Diese meerbewohnenden Drachengestalten werden an abenteuerlicher Form noch übertroffen von fledermausartigen Flugeidechsen (Fig. 67), die in der damaligen Atmosphäre herumflatterten. Diese Thiere, von der Größe einer Krähe oder gar von derjenigen eines Schwanes, besaßen einen verlängerten Schnabel, einen langen Hals, welcher wie bei den Vögeln mit dem Schädel einen rechten Winkel bildet. Der Schnabel ist mit kräftigen, in Alveolen stehenden Zähnen bewaffnet.

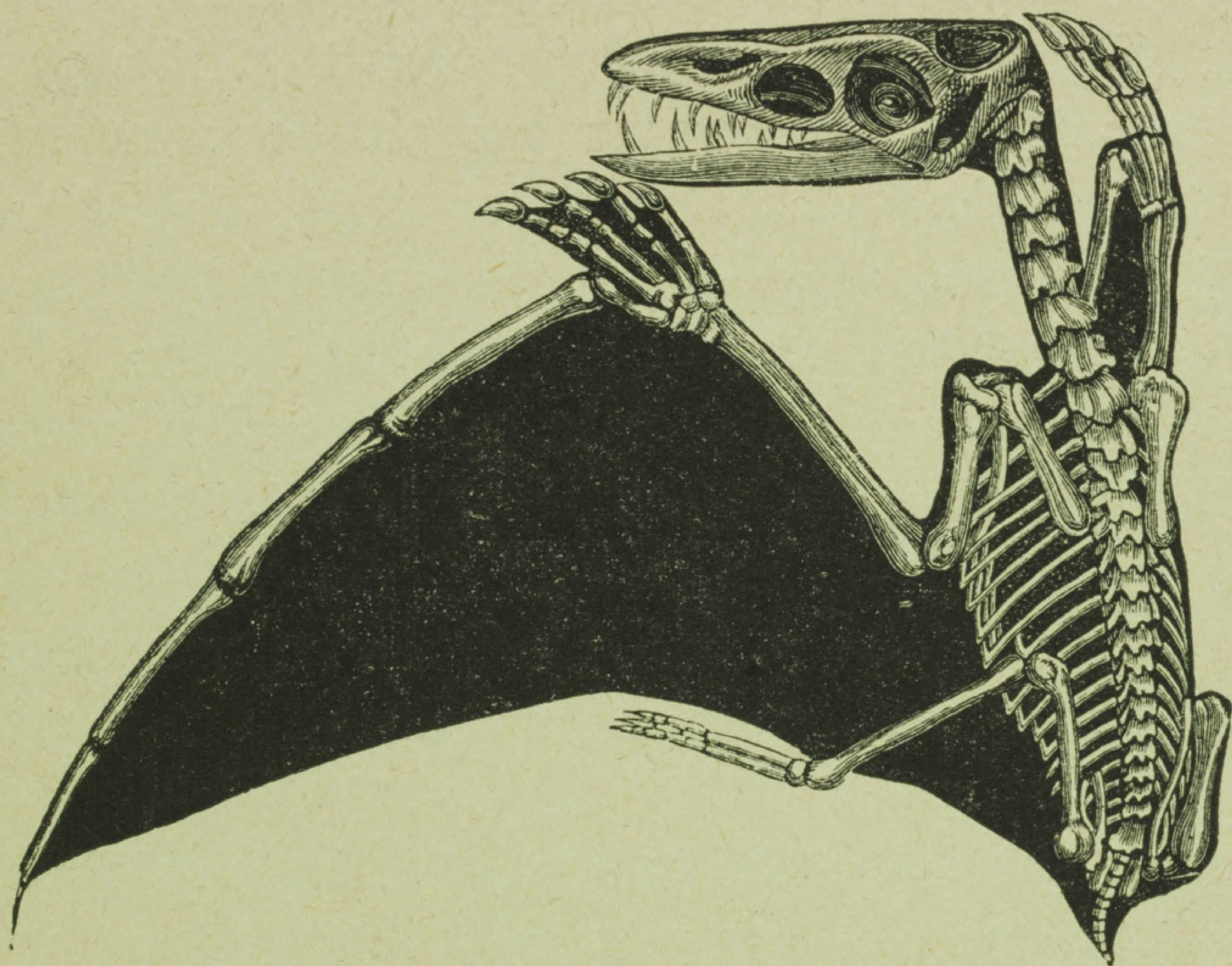


Fig. 67. Pterodactylus crassirostris (Flugeidechse).

Obschon diese Thiere mit Flugorganen ausgestattet waren, fand sich doch von Federn keine Spur. „Der Pterodactylus (Fig. 67) flog mittelst einer nackten Flughaut, die sich an den ungemein verlängerten und starken kleinen Finger anheftete und wahrscheinlich von da bis an die Wurzel der kurzen Hinterfüße reichte.“ (Zittel.)

Die Pterodactylen hatten auch pneumatische, hohle mit Luft erfüllte Knochen, wie die Vögel.

Wie reich die Fauna der Juraperiode an Reptilien gewesen sein muß, erhellt aus dem Umstande, daß Bronn, der erste deutsche Uebersetzer Darwin's, schon im Jahre 1852 nicht weniger als 40 Saurierarten aus dem Lias aufzuzählen wußte.

Auch die Fische sind sehr zahlreich, und zwar finden sich nun die weiter vorgeschrittenen Formen mit symmetrischen Schwanzflossen.

Dann aber zeichnet sich der Lias ganz besonders durch die Fülle und Mannichfaltigkeit der Kopffüßler, Ammoniten und Belemniten aus.

In den jüngern Juraschichten treten zahlreiche Beutelthiere auf; auch finden wir bereits einige Schildkröten. In den Meeren werden ungeheuere Korallenstöcke gebildet (vgl. Fig. 68). Aber auch unter den Luftbewohnern finden sich nebst zahlreichen Insekten bereits gefiederte Vögel.

„Lange Zeit glaubte man in den Flugsauriern den Ersatz für die Klasse der Vögel während des mesolithischen Zeitalters suchen zu müssen, bis endlich im Jahre 1861 ein kostbarer Fund im lithographischen Schiefer von Solenhofen dieser Meinung ein Ende machte. Es handelte sich hier um das Skelet eines mit reichem Federschmuck versehenen Thieres von der Größe eines Huhnes, dem leider Kopf, Hals und Brustbein fehlten, während die übrigen Theile, namentlich das Gefieder, noch trefflich erhalten waren. Das seltene Stück kam um eine hohe Summe in den Besitz des britischen Museums und wurde von R. Owen unter dem Namen Archaeopterix beschrieben." (Zittel.) Wir haben diesen Vogel (Fig. 46) bereits in einer frühern Vorlesung bei Anlaß der rudimentären Organe kennen gelernt und verweisen hier kurz auf die dort gegebenen Notizen. (S. 301.)

Der lange, aus zahlreichen Wirbeln bestehende Schwanz des Urvogels von Solenhofen scheint auch jenen Riesenvögeln zugekommen zu sein, deren Fußspuren auf dem Uferschlamme der frühern Meere zurückgeblieben sind, denn bei jenen Fußstapfen findet man noch eine mittlere Linie, die wahrscheinlich von dem langen Schwanze in den Schlamm eingedrückt wurde.

Mit der Auffindung des Archaeopterix kam für die Gegner der Descendenztheorie eine fatale Zeit. Bis zu jenem Moment konnten und wollten die Anhänger der Mosaischen Schöpfungsgeschichte sich auf die Thatsache stützen, daß die Paläontologie zwischen Reptilien und Vögeln eine so tiefe Kluft in der Differenzirung jener Wirbelthierklassen constatire, daß an eine Abstammung der Vögel von vorweltlichen Reptilien kaum gedacht werden dürfe. Allein mit dem Aufsehen erregenden solenhofener Funde wurden diese Herren so in die Enge getrieben, daß manchen von ihnen die Lust verging, gegen die Abstammungstheorie zu eifern; denn der Archaeopterix bildet ein ausgezeichnetes Bindeglied zwischen jenen beiden Wirbelthierklassen.



Fig. 68. Jurameer mit Korallenboden.

Zwar versuchte der orthodoxe Andreas Wagner, damaliger Conservator des paläontologischen Museums in München, der den Solenhofener Urvogel zuerst beschrieb, die für seinen religiösen und wissenschaftlichen Standpunkt so sehr fatale Bestie als einen mit Federn bedeckten Saurier in die Paläontologie einzuführen, und zwar unter dem bezeichnenden Namen Griphosaurus. Der ehrenwerthe Mann konnte leider diesen beredten Zeugen für die Abstammungstheorie nicht unschädlich machen, wie einst jenen fossilen Menschenschädel, den er, weil ihm unbequem, ohne Etikette stillschweigend in eine Schublade der Münchner Sammlung schob. Der Urvogel blieb am Tageslicht und wurde, trotz Andreas Wagner, als das erkannt, was er wirklich war, als ein Thier, das zu drei Viertheilen in seiner Organisation den Vogel und ein Viertel noch die nahe Verwandtschaft mit den Reptilien verrieth. Oppel war der erste, welcher das Solenhofener Fossil zeichnete und als Vogel aufgefaßt wissen wollte. Owen stimmte ihm bei und taufte den Griphosaurus des Andreas Wagner um in jenen Namen, welcher seither bei allen Descendenzianern einen hohen Ruf gewonnen hat. Owen, ein früherer Gegner der Darwin'schen Descendenztheorie, begann in seiner bisherigen Ueberzeugung zu schwanken und ist seither zu den Darwinianern übergegangen. Ueberhaupt hat der Urvogel im Lager der orthodoxen Gegner Darwin's, namentlich in England, eine bedeutende Verheerung angerichtet. So haben die Steine von Solenhofen mehr vermocht, als die ganze Schaar eifriger Verkündiger der neuen Abstammungslehre. Wo Menschen und Götter nichts mehr vermögen, da beginnen die Todten zu reden.

Vergleichen wir die Flora des obern Juras mit derjenigen des Lias, „so werden wir eine große Verwandtschaft finden, obwol die Arten verschieden sind. Die Laubbäume fehlen ebenfalls noch vollständig, ebenso aber auch die baumartigen Bärlappgewächse und großentheils auch die holzigen Schachtelhalme, welche in der Steinkohlenzeit und letztere noch im Keuper so häufig waren; die Holzvegetation wird von nacktsamigen Bäumen gebildet, und zwar meist von Formen, die jetzt auf die südliche Hemisphäre beschränkt sind."

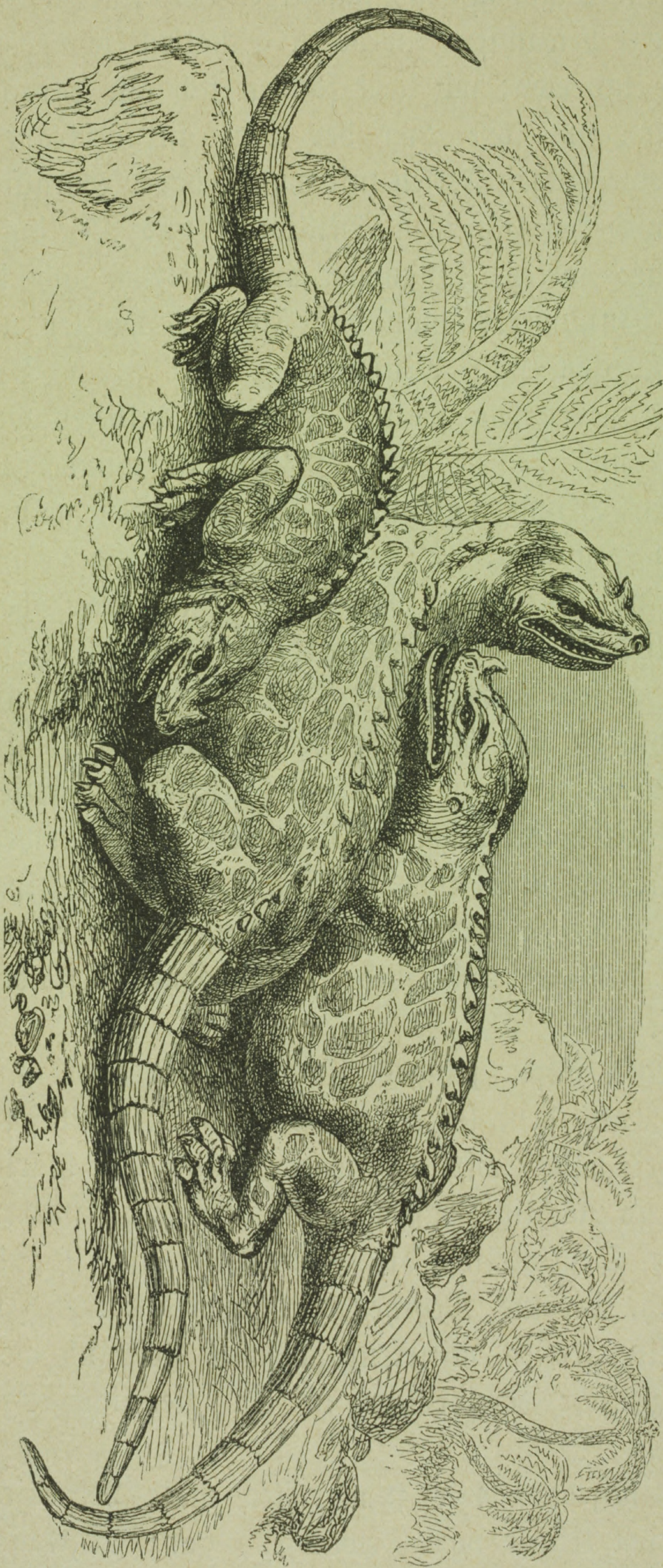
Die Inselwelt (wir lassen hier den berühmten Verfasser der „Urwelt der Schweiz", Oswald Heer, reden) beherbergte in der uralten Jurazeit ein höchst eigenthümliches, wunderbares Leben, und ich wüßte keine Stelle der Erde anzugeben, wo jetzt ein ähnliches getroffen wird. Am meisten noch erinnern an dasselbe die Inseln

des Stillen Oceans. Wie jetzt dort, so lagen einst in Europa zahlreiche Inseln und Inselgruppen im unermeßlichen Weltmeere; ihre Ufer waren mit fiederblätterigen Sagobäumen, mächtigen Araucarien und Gliedeiben (Arthrotaxites) bewachsen, in deren Schatten festgepanzerte Krokodile auf Beute lauerten; wie dort fanden sich am Strande zahlreiche Schildkröten ein, um ihre Eier der Erde anzuvertrauen; wie dort waren die untermeerischen Felsen mit wunderbaren Korallenwäldern überwachsen, an deren Zweigen Millionen und Millionen von kleinen Thierchen ihre zarten Fangarme ausbreiteten, und im Dickicht dieses steinernen Buschwerks (man vgl. Fig. 68) hausten unzählige buntfarbige Schnecken und Muscheln. Aber auch Seeschwämme, Meerigel und Seesterne fehlten nicht und bildeten wol, wie jetzt in der warmen und heißen Zone, stellenweise wunderbare Gärten, in denen sie den Blumen gleich in den schönsten gelben, blauen und rothen Farben prangten. Von all dem unendlich reichen Leben und Treiben, das vor Millionen von Jahren sich geoffenbart hat, ist nichts übriggeblieben! — Doch nein! Es hat sich dieses Leben in der Erde, im tiefen Innern der Felsen abgespiegelt und seine wunderbare Geschichte in dieselbe eingeschrieben und ist so für die denkenden Menschen nicht verloren gegangen. Unsere Jurafelsen, welche die an Naturschönheiten so reiche Gebirgswelt der nordwestlichen Schweiz zusammensetzen, aber auch im Innern unserer Alpen so manche der schönsten Kalkberge bilden, waren Zeugen des reichen Lebens jenes fernen Weltalters und sind ein Product desselben. (Urwelt der Schweiz, S. 147.)

Ein Schritt näher gegen unser jetziges Zeitalter hin führt uns zur Kreideformation, als dem letzten Gliede des mesolithischen Zeitalters. In der Schweiz haben wir aus jener Periode nur marine Ablagerungen, und zwar so mächtige, daß sie ganze Berge zusammensetzen, wie die prächtige Sentiskette, die Kurfirsten, die Wiggis, einen Theil des Glärnisch, Pilatus, Mythen, Vitznauerstock ꝛc. Zur Kreidezeit war bereits ein großes mitteleuropäisches Festland vorhanden und das schweizerische Kreidemeer in ein ziemlich enges Becken eingeschlossen.

In der Pflanzenwelt begegnen wir zum ersten male Repräsentanten der höchstorganisirten Klasse von Gewächsen, ganz unzweifelhaften Dicotyledonen, Laubbäumen, die in der untern Kreide erst neulich, wenn auch erst in wenigen Resten, nachgewiesen wurden, in der obern Kreide dagegen bereits in einer großen Fülle und Man-

nichfaltigkeit erscheinen. Damit wird die Flora des mesolithischen Zeitalters der jetzigen um einen bedeutenden Schritt näher gebracht; aber die Belemniten und Ammoniten des Juras sind ausgestorben; letztere haben Formen Platz gemacht, die die regelmäßige Spirale verlassen haben. (Cotta.)


Fig. 69. Iguanodongruppe.

An fabelhaften riesigen Ungeheuern ist indeß kein Mangel. Die größten Landthiere, welche die Erde jemals getragen hat, gehören der Kreideformation an, und zwar sind es Drachen und Lindwurmgestalten, furchtbare Raubthiere, von denen der Megalosaurus 20—30 Fuß, der Pelorosaurus 40—60 Fuß Länge erreichte. Iguanodon (Fig. 69) und einige andere Saurier lebten von Pflanzennahrung. Welcher Menge von Vegetabilien diese Riesen bedurften, kann man sich vorstellen, wenn man weiß, daß der Iguanodon einen 30 Fuß langen und 12—15 Fuß hohen massiven Körper besaß. Die Knochen der Extremitäten sind enorm dick und enthalten weite Markhöhlen. Sie erinnern stark an die Füße der stärksten Dickhäuter

unter den lebenden Landsäugethieren. Die Beschaffenheit der langen Krallen spricht dagegen durchaus für Reptiliencharakter. Diese mächtigen Dinosaurier spielten wahrscheinlich in den Wäldern der Kreidezeit eine ähnliche Rolle, wie die an Schwerfälligkeit ihnen kaum nachstehenden Elefanten, Flußpferde und Nashörner der Jetztzeit.

Ein kurzer Ueberblick der bisjetzt erforschten Lebewelt des mesolithischen Zeitalters führt zu folgendem Schlußergebniß: das Festland nimmt an Ausdehnung zu und damit schreitet Hand in Hand eine größere Differenzirung der Lebensbedingungen. Diese aber begünstigt eine weitere Differenzirung der Flora und Fauna von Meer und Festland. Fast alle Organismenklassen haben einen namhaften Zuschuß neuer Formen erhalten. Nebst den Kryptogamen des vorhergehenden Weltalters erscheint eine reich entfaltete Flora von Coniferen, Cycadeen, Palmen und schließlich auch der Laubhölzer. Die Gewässer wimmeln von mannichfaltigen Formen der einfachsten Lebewesen sowol, als auch von zierlichen Strahlthieren, Crinoiden, Korallenthieren und Seeigeln. Die Kopffüßler (Cephalopoden) erreichen ihre höchste Blütezeit. Muscheln und Schnecken erscheinen in zahlreichen Formen; aber auch die Gliederthiere entwickeln sich mehr und mehr. Es erscheinen die Schmetterlinge und Libellen, um wie Traumgestalten auf eine blütenreiche nahe Zukunft hinzudeuten. Die Reptilien repräsentiren sich als die Herren der Schöpfung und imponiren durch ganz abenteuerliche, zum Theil auch kolossale Formen. Vereinzelte Vögel und Säugethiere übernehmen die Stimme eines Rufenden in der Wüste. Alle Klassen der mesolithischen Lebewesen haben sich auf eine höhere Stufe der Entwickelung emporgeschwungen. Es ist, als ob in der Natur von Anfang an das Bestreben vorhanden gewesen wäre, alle Stellen in ihrem Haushalte nach und nach mit immer vollkommenerm Personale zu besetzen.

Eine auffallende Erscheinung der mesolithischen Zeit ist das Vorwiegen der sogenannten Sammel- oder Collectivtypen, welche in jenen Organismen verkörpert sind, die Merkmale von mehrern verschiedenen, scharf getrennten Familien in sich vereinigt enthalten. Der Descendenzianer wird sich diese Erscheinungen leicht zu erklären wissen.

Mit einem abermaligen Schritte nach vorwärts erreichen wir die Tertiärformation. Damit haben wir den Anfang des neuen oder kaenolithischen Zeitalters betreten, für uns das interessanteste,

weil in dieser Periode unser eigenes Geschlecht, der Mensch, in die Schöpfung tritt. Für dieses Zeitalter und die demselben entsprechenden Formationen ergibt sich nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft folgende Eintheilung.

Zeitalter	Formation	Mächtigkeit	
Neues oder kaenolithisches Zeitalter.	Moderne oder Alluvialformation. Gegenwärtige Ablagerungen von Quellen, Flüssen, Süßwasserseen und Meeren. (Torf, Korallenriffe, Tiefseeschlamm.) Vulkanische Producte.		
	Quartär- oder Diluvialformation. Postglaciale Stufe. Eiszeit. Präglaciale Stufe.	Mächtigkeit ca. 500 Fuß.	Fossile Menschenreste.
	Tertiärformation. Neogen oder jüngere Abtheilung. Pliocene Stufe. Miocene Stufe. Eogen oder ältere Abtheilung. Oligocene Stufe. Eocene Stufe.	Mächtigkeit ca. 3000 Fuß.	Zahlreiche monodelphische Säugethiere.

Flora und Fauna nähern sich immer mehr der jetzt lebenden organischen Schöpfung. Im Tertiär begegnen wir zahlreichen Placentalsäugethieren, welche ihre Jungen in reifem Zustande gebären, und nicht wie die in den vorhergehenden Formationen vereinzelt auftretenden Vorläufer der großen Säugethierklasse regelmäßig abortiren. Die Kryptogamen und nacktsamigen Gewächse werden von den bedecktsamigen, von den Monocotyledonen, namentlich aber von den Laubhölzern (Dicotyledonen) überholt.

Die ältesten bisjetzt entdeckten Spuren des Menschengeschlechts weisen auf die Tertiärzeit; ganz sicher ist aber das Dasein des Menschen im Quartär (oder in der Diluvialformation) nachgewiesen. Nach und nach nimmt die Erdoberfläche ihre jetzige Gestalt an; es werden schon im Tertiär die Zonenunterschiede ganz deutlich bemerkbar. Thiere und Pflanzen gruppiren sich allmählich in die heutigen Verbreitungsbezirke und werden im langsam wirkenden Zuchtwahlproceß der Natur von den noch jetzt lebenden Arten verdrängt. Endlich erreicht die ganze Schöpfung in der Alluvialformation, die vom Diluvial durch keine merkbare Grenze getrennt ist, den gegenwärtigen Zustand.

Die Geologen und Paläontologen haben für die Stufen der Tertiärformation poetische Namen gewählt. Das untere Tertiär wurde Eocen genannt und soll den Tagesanbruch bezeichnen, das mittlere Tertiär, das Miocen, bezeichnet die Mitte der erstandenen Morgenröthe, das obere Tertiär, das Pliocen, erglänzt im „vollen Morgenroth".

Die Tertiärperiode bezeichnet in der That den Anfang jenes schönen Tages in der Geschichte unsers Planeten, da der Mensch in die Schöpfung eintreten und sich zum Herrn derselben machen sollte. Das ist jener sechste Tag in der Mosaischen Schöpfungssage, um Jahrmillionen vom „ersten Tage" getrennt. Und wahrlich hat sich die Natur in den unermeßlichen Zeiträumen nicht gelangweilt, seit dem „tohu vabohu" („wüst und leer"), da der Geist Gottes noch unentschlossen und sinnend über den Wassern schwebte (Genesis 1, 2). Die Natur hat sich in Milliarden von Formen versucht, hat Tausende von Generationen geschaffen und wieder zerstört, die Nachkommen abgeändert, umgewandelt, angepaßt und im Kampf ums Dasein neu ausgestattet. Und am Ende des mesolithischen Zeitalters war die Erde so weit vorbereitet, um nach wenigen Modificationen die Vorläufer des Menschen festlich zu empfangen. Und wenn sie sich alles ansah, die Mutter Natur, die unabläßig neugebärende, wenn sie alles ansah, was sie gemacht hatte, da war sie nicht zufrieden, und siehe da, es war ihr nicht alles gut genug. Und unabläßig wird weiter umgewandelt, abgeändert oder wo dies wegen Mangel an Variabilität nicht möglich ist, unbarmherzig ausgerottet. Die Natur kennt keine Sünde, als den Stillstand und Rückschritt. Sie vernichtet ihre eigenen Kinder, wenn diese zurückblicken. Loth's Weib ist nicht die einzige Salzsäule, welche von diesem Schicksale erzählt.

Fragen wir erst nach den physischen Veränderungen an der Erdoberfläche! Warum entwickelt die Tertiärzeit jene Productivität in Erzeugung neuer Formen? Die Antwort und Lösung des Räthsels liegt in der Thatsache, daß erst in der Tertiärzeit die Oberfläche unsers dünnschaligen Planeten große und zum Theil bleibende Continente über die inselreichen Weltmeere des mesolithischen Zeitalter emporhob.

„Es sind nicht mehr bloße Lineamente, welche die Meeresfläche durchschneiden, sondern zusammenhängende, aufgetauchte Massen, die dem irdischen Leben eine breite Basis bieten."

Die Alpen sind zum ersten male als Gebirge hoch über den Meeresspiegel bleibend emporgehoben. „Daß sie übrigens nicht mit einem Ruck, infolge einer einzigen Erdkatastrophe, sondern daß sie hundertmal ansetzten, um ihre jetzige Höhe anzustreben, daß sie ihr Ziel erst nach langem, vielfach unterbrochenem Rütteln an der Erdfeste erreichten, das geht aus den Lagerungsverhältnissen der Sedimentgesteine mit Sicherheit hervor." (Zittel, Aus der Urzeit, S. 310.)

Auch der Jura hat schon eine beträchtliche Höhe erreicht. Zwar liegt noch Meer zwischen Alpen und Jura, aber die beiden stolzen Linien dieser Gebirge kann es nicht wieder verwischen, und den sich aufbauenden Koloß vermag es nicht mehr in den Abgrund zurückzuziehen.

„Durch die Thäler der Rhone, der Schweiz und Baierns dringt das Mittelmeer in sein noch lange unbestimmtes Gebiet bis zum Schwarzen Meere vor und zieht sich dann wieder zurück." (Quinet.)

Aegypten liegt noch auf dem Grunde jenes Meeres, das vom Indischen Ocean bis ans Mittelmeer reicht. Griechenland ist noch mit Kleinasien vereinigt, das Aegäische Meer bestand damals noch nicht; seine jetzigen Inseln sind die mit ihrem Fuß versunkenen Berge des ins Meer getauchten Landes.

Oswald Heer gibt uns in seiner „Urwelt der Schweiz" weiterhin folgende Aufschlüsse: Da die Flora und die Thierwelt Marokkos und Algeriens in ihren Grundzügen und zahlreichen gemeinsamen Arten mit derjenigen der gegenüberliegenden europäischen Küsten übereinstimmt, hat man schon längst vermuthet, daß einst diese Länder durch mehrere Brücken miteinander verbunden waren. Als solche Brücken sind die Meerenge von Gibraltar und ein Streifen Festland, das wahrscheinlich über Corsica und Sardinien nach der afrikanischen Küste reichte, zu betrachten. Diese Annahme wird durch die Knochenreste bestätigt, welche man neuerdings in Sicilien entdeckt hat und die uns erzählen, daß der afrikanische Elefant, das Nilpferd und die gefleckte Hyäne einst in Sicilien zu Hause waren, daß daher die Verbindung dieser Länder bis in die Zeit der jetzigen Schöpfung hineinreicht.

In Mittel- und Nordeuropa war zur mittlern Tertiärzeit ein weitausgedehntes Land, das von Spanien bis Rußland reichte und sich über einen großen Theil der Iberischen Halbinsel, von Frankreich, Deutschland und Rußland verbreitete. Wahrscheinlich stand dieses

Festland auch über dem jetzigen Gebiete der Ostsee mit dem uralten skandinavischen Festlande in Verbindung. Dänemark, Holland und das nordöstliche Belgien standen unter Wasser, das bis nach Köln hinaufreichte. Die Bretagne dagegen war sehr wahrscheinlich direct mit England verbunden; ja es ist sehr wahrscheinlich, daß die britischen Inseln damals nur einen kleinen Theil eines großen Continents ausmachten, der über die Atlantis nach Amerika hinüberreichte. Wer hätte vor etlichen Jahrzehnten daran gedacht, daß die alten Sagen der Griechen und Aegypter durch die neuern Forschungen auf naturwissenschaftlichen Gebieten als auf realer Basis stehend dargestellt würden.*)

Die tertiäre Flora erscheint mit der jetzigen sehr nahe verwandt. Die frühern so eigenthümlichen Familien und Genera sind zum größten Theil verschwunden. Eigenthümliche, nur der vordiluvialen Zeit angehörende Familien sind gar nicht mehr vorhanden. Wir treffen dieselben Gattungen wie jetzt; wenn auch die meisten Arten noch andere sind als die gegenwärtig lebenden, so sind sie doch mit diesen so nahe verwandt, daß unbedingt auf einen genetischen Zusammenhang zwischen den jetzt lebenden und tertiären Pflanzen geschlossen werden muß.

Die eocene Pflanzenwelt hatte in Europa einen indisch-australischen Charakter; das lehrt eine ganze Zahl von typischen Gestalten, so die Myrtaceen und Proteaceen, die jetzt in Neuholland leben, und die Feigenbäume mit ganzrandigen Blättern, die wir in unserm Tertiär und gegenwärtig noch in Indien antreffen. Wohl finden wir in der miocenen Flora auch noch solche indisch-australische Formen,

---

* Plutarch meldet in seinem „Leben Solon's", daß dieser in Psenophis, Sonchis, Heliopolis und Sais von den ägyptischen Priestern die Geschichte der versunkenen Atlantis vernommen habe. Plato berichtet, daß jenseits der Säulen des Hercules (Meerenge von Gibraltar) eine Insel gelegen habe, die größer war als Kleinasien und Lybien zusammen; diese Insel, Atlantis genannt, sei in einer Nacht durch Erdbeben und Ueberschwemmungen unter das Meer versenkt worden, sodaß man das letztere an jener Stelle wegen der zahlreichen Klippen, die als die Reste der Insel noch bis in die Nähe des Meeresspiegels hinaufragen, nicht mehr befahren könne. In Athen wurde das Fest der kleinen Panathenäen zur Erinnerung an einen Krieg mit dem Beherrscher der Atlantis gefeiert. Der französische Naturforscher Charles Martin behauptet, daß Hydrographie, Geologie und Botanik übereinstimmend die Azoren, die Canarischen Inseln und Madeira als die Ueberreste eines großen Festlandes charakterisiren, das einst Nordamerika mit Europa verband.



Fig. 70. Landschaft der Miocenzeit.

aber es treten außerdem auch amerikanische Typen auf, und zwar so zahlreich, daß die Flora ein charakteristisch amerikanisches Gepräge erhält. Davon zeugen die Mammuthbäume (Sequoia), die Sumpfcypressen (Taxodium), die Tulpenbäume und Sassafrasarten, rein amerikanische Typen.

Oswald Heer hat aus der schweizerischen Molasse (tertiäre Ablagerungen) nicht weniger als 533 Holzgewächsarten aus 64 verschiedenen Familien aufgeführt, während heute in Deutschland und der Schweiz blos noch 360 Holzgewächse vorkommen. Wenn die krautartigen Pflanzen damaliger Zeit in demselben Verhältniß zu den Holzgewächsen vorhanden waren, wie jetzt, so muß auf eine europäische Tertiärflora geschlossen werden, die doppelt so reich an Arten war, wie die jetzt lebende. Aus diesem und zahlreichen andern Gründen ergibt sich mit Evidenz, daß die mittlere Temperatur in Europa beim Beginn der jüngern Tertiärzeit um 9 Grad C. wärmer war als heutzutage. Es werden die Zonenunterschiede immer größer, je mehr sich die Temperatur gegen die obere Tertiärzeit hin abkühlt.

Fig. 70 zeigt auf einer idealen Landschaft der Miocenzeit etliche der wichtigsten Pflanzen- und Thierformen des europäischen Mitteltertiärs.

Im Tertiär entfaltet sich zum ersten male in vollem Glanze die Farbenpracht und der Duft einer bunten Welt voll Blumen. Die meisten Dicotyledonen und eine große Zahl der einsamenlappigen Gewächse bedürfen ja, wie wir wissen, durchaus des Insektenbesuchs, um an ihren Blüten die Fremdbestäubung sich vollziehen zu lassen. Diese Pflanzen bieten alle Kräfte auf, um von Insekten gesehen zu werden. Die bescheidenen, unscheinbarblütigen Gewächse, die Kryptogamen, die Nadelhölzer und die Cycadeen treten ja ihre Herrschaft an die durch Duft und Farbenpracht kokettirenden bedecktsamigen Pflanzen ab. Es hat der Wettkampf um die Gunst der Insekten begonnen. Durch der Liebe Macht ist eine neue Richtung der Variation vindicirt. Selbst die Blumen sehen sich einer geschlechtlichen Zuchtwahl unterworfen. Von Palmen, Pandaneen, Liliengewächsen, Gräsern, Halbgräsern und andern Monocotyledonen sind aus jener Zeit nicht weniger als über 120 Arten bekannt geworden; die Dicotyledonen liefern in Fossilien dagegen das ansehnliche Contingent von 500 Species.

Zahlreich sind die Amberbäume (Liquidambar), deren lebende

Vettern noch in China, Indien und Nordamerika ihr Dasein fristen, die Platanen, Weiden, immergrünen Eichen, die Pappeln, Ulmen, Nußbäume, die Lorberarten und die Quittenbäume. „Merkwürdig ist der große Reichthum an Feigenbaumarten (17 Arten), unter denen wir aber merkwürdigerweise die Formen vermissen, welche dem europäischen Feigenbaum (Ficus carica L.) entsprechen. Alle unsere tertiären Arten hatten ungetheilte lederartige Blätter, welche am meisten an indische und amerikanische Arten erinnern.“ (Heer.)

Es würde uns zu weit führen, wollten wir alle andern bemerkenswerthen Familien oder Gattungen besprechen, die zur Tertiärzeit in großer Individuenzahl das europäische Festland bedeckten, seither aber in andere, wärmere Gegenden sich zurückgezogen haben.

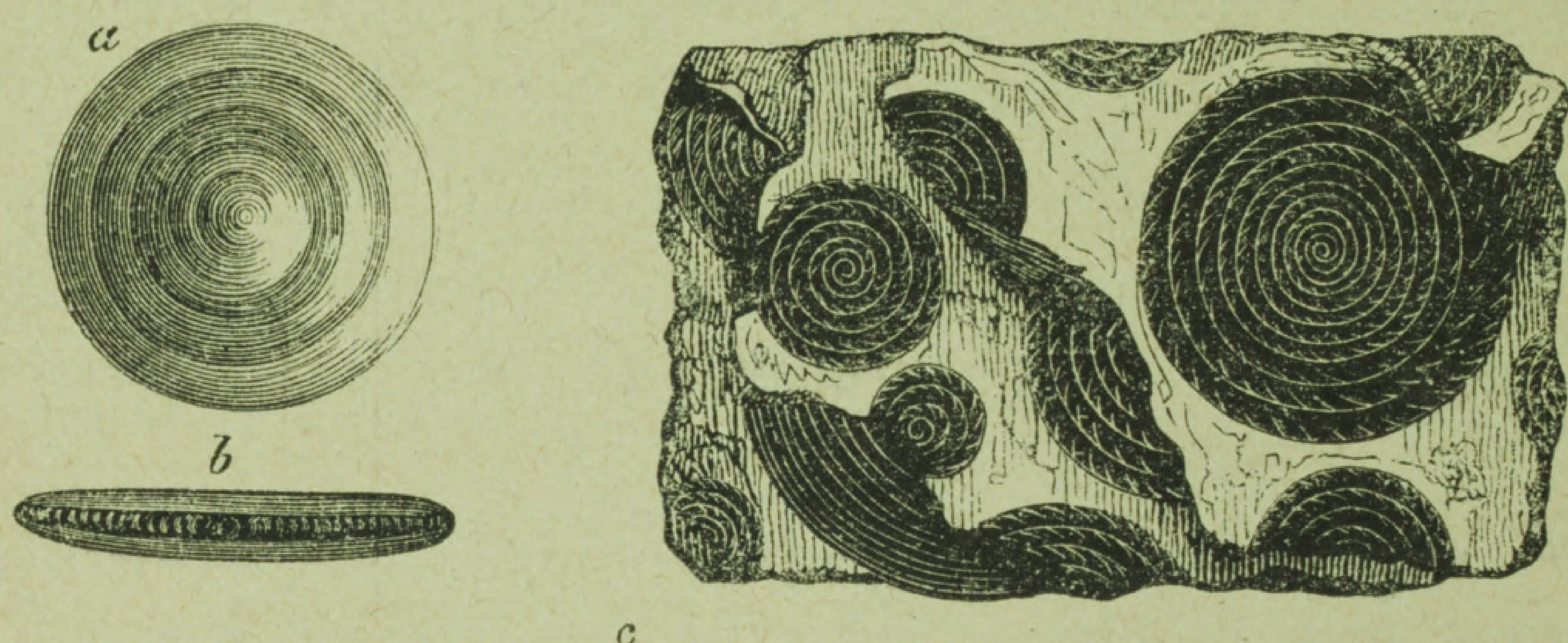


Fig. 71. Nummuliten. a Ansicht von oben. b Querbruch. c im Gestein.

Zur Miocen- und Pliocenzeit erfuhr aber die Flora bedeutende Veränderungen. Während im allgemeinen die Tertiärflora etwa aus zwei Dritttheilen immergrüner Gewächse besteht, finden wir doch in den jüngsten Schichten nach und nach immer mehr Holzgewächse mit fallendem Laub. Palmen und Feigen, Pandaneen und Akazien werden seltener, je weiter wir gegen die Quartärzeit hinaufsteigen. Es machen sich mehr und mehr die Wirkungen der Temperaturabnahme geltend und erfolgt eine allmähliche Annäherung an die Verhältnisse der Jetztzeit.

Wenden wir uns zur tertiären Fauna! Als charakteristische Form des eocenen Abschnitts erscheint eine Gruppe riesenhafter Foraminiferen, die Nummuliten (Fig. 71), die zwar nur die Größe von Metallmünzen erreichen, aber im Vergleich zu den jetztlebenden Foraminiferen, die wir blos mit Hülfe des Mikroskops studiren können, ganz fabelhafte Wesen darstellen.

Im Uebrigen können wir die niedern Thiere darum außer Acht lassen, weil sie im Tertiär bereits ihr heutiges Gepräge besaßen. Das Gleiche gilt von den Fischen. Unter den Reptilien sind jene

ungeheuerlichen Sammeltypen des vorigen Zeitalters verschwunden. „Statt ihrer begegnen uns Frösche, Schlangen, echte Eidechsen und Krokodile, und zwar in der Regel unter entschieden tropischen Gestalten." (Zittel.)

Von größtem Interesse ist für uns der Riesensalamander von Oeningen, weil er von dem züricher Naturforscher Andreas Scheuchzer als vorsündflutlicher Mensch beschrieben wurde, ein Umstand, der die ganze fromme Welt in mitleidige Bewegung versetzte, da man endlich einmal die Reste eines verunglückten Zeitgenossen Noah's vor sich zu haben meinte, „ein recht seltenes Denkmal jenes verfluchten Menschengeschlechts der ersten Welt". (Andreas Scheuchzer.)

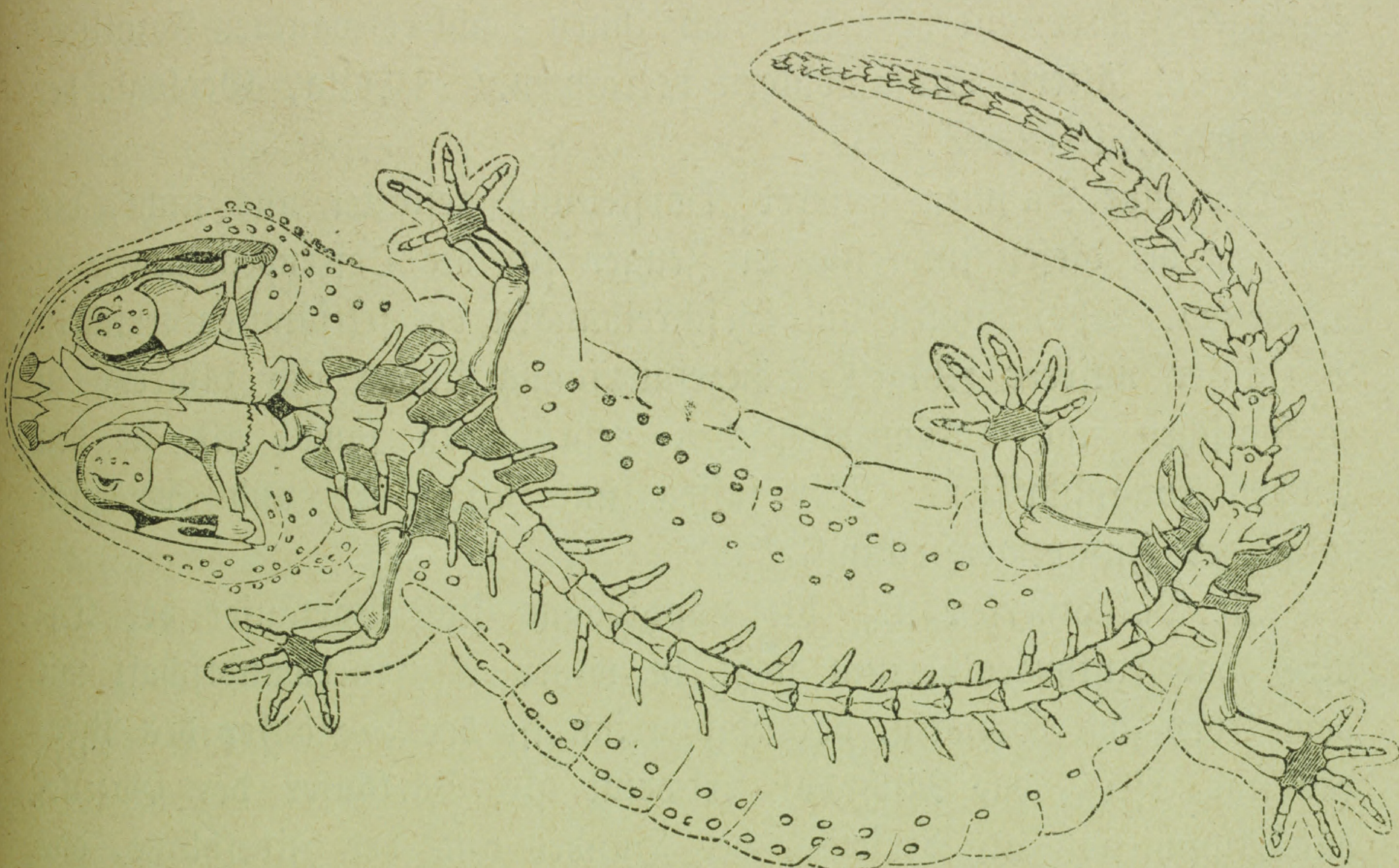


Fig. 72. Andrias Scheuchzeri.

Wir werden in der Folge nochmals auf diesen berühmten Zeugen der Sündflut zurückkommen und geben an dieser Stelle einzig die Abbildung des „alten Sünders", den man nun gar als Andrias Scheuchzeri in allen paläontologischen Museen ausstellt. (Fig. 72.)

Die Säugethiere gelangten erst in der Tertiärzeit zur Herrschaft; darum ist ihre chronologische Aufeinanderfolge für die Descendenztheorie von sehr großem Interesse. Die ältesten Säugethiere sind vorherrschend Pflanzenfresser und Cetaceen (Wale oder Fischsäugethiere, Schmarda). In der Miocenzeit (Mitteltertiär) treten Fleischfresser und Vierhänder auf; schließlich — wol im obern Tertiär —

erscheint der höchstorganisirte Primat, der Mensch, ein Zeitgenosse mancher schon längst ausgestorbener Thiere (Mammuth, Höhlenbär). Unsere jetzigen Walthiere und Dickhäuter (zu den letzern gehört bekanntlich der Elefant, das Nashorn, Flußpferd, der Tapir) erscheinen heute als höchst isolirte, gleichsam als fremdartige unheimliche Riesengestalten, die durch keine lebenden Zwischenformen mit den übrigen Säugethieren verbunden sind. „In den verschiedenen Perioden der Tertiärzeit aber existirte eine ganze Reihe von verwandten Gattungen, welche eine viel engere systematische Verbindung, sowol dieser heute so fremdartigen und isolirten Typen unter sich, als mit andern ausgestorbenen Formen vermittelten. Einige dieser fossilen Formen dürfte man als die directen Vorfahren jetziger Thiergeschlechter, andere als die mit ihnen nächstverwandten Familienglieder von ältern Stammvätern betrachten.“ (Cotta, Geologie der Gegenwart, 1872, S. 237.)

Der enge Rahmen unserer Darstellung gestattet uns nicht, des Längern bei diesen interessanten Zeugen für die Descendenztheorie zu verweilen. Abbildungen und Beschreibungen der seltsamsten tertiären Vorläufer unserer jetzigen Säugethierfauna finden sich zahlreich in zoologischen und paläontologischen Lehrbüchern sowol als in den Unterhaltungsschriften. Wir fassen uns also kurz und erwähnen folgender Zusammenstellung.

Die Paläotherien und die Lophiodons sind Vorläufer des Tapirs, das Anthracotherium steht in naher Blutsverwandtschaft mit dem Eber und Schwein, das Hipparion ist der Vorläufer des Pferdes und Esels, das Xiphodon erscheint als Vorläufer der Gazelle, das Amphicyon als derjenige des Hundes und der Zibethkatze, das Megatherium ist der Vorläufer des amerikanischen Gürtelthiers, das Anoplotherium derjenige der Dickhäuter, der Auerochse gilt als Vorläufer des heutigen Ochsen, der helvetische Gibbon (ein Affe) ist blutsverwandt mit dem Siamang von Sumatra, das Hyänodon ist der Vorläufer der Hyäne und Katze, das Hyopotamus derjenige des Flußpferdes, das Mastodon und Dinotherium endlich sind die Vorläufer des Elefanten. (Vgl. Quinet, Schöpfung, I, 170.)

J. G. Bronn kommt im Hinblick auf die geologischen Entdeckungen der letzten Jahrzehnte zu folgendem Schlusse: Die untergegangenen Schöpfungen der Molasseperiode zeigen uns in ihren fossilen Resten die vermittelnden Glieder zwischen den Pachydermen und Ruminantien (zwischen den Dickhäutern und den Widerkäuern)

in solcher Menge und Mannichfaltigkeit der Abstufungen, daß es gegenwärtig nicht mehr möglich ist, eine andere als ganz willkürliche Grenze zwischen diesen beiden großen Ordnungen zu ziehen.

Noch bleibt uns schließlich die Diluvialzeit zu berühren. Der Uebergang vom obern Tertiär in die quartäre Formation ist ein so allmählicher, die entsprechende Abstufung von Flora und Fauna der beiden Formationen an der Grenze so unsicher, daß auch der eingefleischteste Gegner der Descendenztheorie angesichts der diesbezüglichen Thatsachen verstummt. Den unumstößlichen Beweis, daß die Organismenwelt der Jetztzeit mit derjenigen des Tertiärs in genetischem Zusammenhang steht, hat der berühmte Kenner der fossilen Pflanzen, O. Heer, in glänzender Weise geleistet. Niemand wird diesem Gelehrten vorwerfen, daß er nicht in schonendster Weise der religiösen Ueberzeugung seiner eigenen Person, wie derjenigen anderer, Rechnung getragen habe. Allein die Macht der Thatsachen hat ihn doch den Descendenzianern sich einzureihen genöthigt. In den allgemeinen Schlußbetrachtungen über das Entstehen und Erlöschen der Arten seiner „Urwelt der Schweiz" kommt Heer zu dem Schlusse: „Wir halten daher in der That dafür, daß ein genetischer Zusammenhang der ganzen Schöpfung bestehe, weil wir nur bei dieser Annahme uns eine Vorstellung von der Entstehung der Arten machen können, die an uns bekannte und uns verständliche Vorgänge in der Natur anknüpfen kann." — Ob nun die Umwandlung der Arten in der von Darwin gelehrten Weise einer allmählichen Transmutation unter dem beständigen Wirken der natürlichen Zuchtwahl auf ganz natürliche Weise vor sich gegangen ist oder im Sinne von O. Heer, der die eine lange Zeit in bestimmter Form verharrenden Arten durch das Eingreifen eines „allmächtigen und allweisen Schöpfers" jeweilen in kurzer Zeit umprägen läßt, hat für den großen Gedanken der Abstammungstheorie keine entscheidende Bedeutung. Die Thatsache des genetischen Zusammenhangs zwischen den höchstorganisirten Formen der Jetztzeit und den einfachsten Lebewesen der um Jahrmillionen hinter uns zurückliegenden Urmeere ist auch von Heer anerkannt und dafür müssen wir ihm Dank wissen. Er hat dazu beigetragen, die Mosaische Schöpfungsgeschichte als das erkennen zu machen, was sie in Wahrheit ist, als eine Dichtung; und wir andern werden die Consequenzen ziehen.

Eine höchst interessante, bisjetzt unerklärte Episode der Diluvialzeit ist die Eis- oder Gletscherperiode. Dieser Abschnitt aus der

Entwickelungsgeschichte unserer Erdrinde verdient um so mehr jenes allgemeine Interesse, das ihm in neuerer Zeit zutheil geworden ist, als er, so fremdartig in seinen physikalischen Erscheinungen, mit dem Kindesalter des Menschengeschlechts zusammentrifft. Verhältnißmäßig kurz nach der vegetationsreichen Tertiärzeit trat nämlich eine Kälteperiode ein, die ganz Europa in ein kaltes, schnee- und eisbedecktes Grönland verwandelte. Von den Alpen aus erstreckten sich in gewaltigen Dimensionen starre Eisfelder über die einst so blühenden Gefilde diesseit und jenseit der Berge. Die fünf großen Gletscher, welche von den Schweizer Alpen aus, dem Laufe des Rheins, der Linth, der Reuß, der Aare und der Rhone folgend, nach Norden und Westen vordrangen, erstreckten sich fast über die ganze nordwestliche Schweiz bis weit über den Bodensee hinweg, an die östlichen Ausläufer des Juragebirges. Die lachenden Ufer des Züricherseesees, die malerischen Umgebungen des Zuger- und Vierwaldstättersees, der Brienzer-, Thuner- und Neuenburgersee sowie der ganze Leman waren im Eise erstarrt, die Zeugen einer unerklärten Reaction. Auch die reizenden oberitalienischen Seen, der vielbesungene Lario (Lago di Como) und der Langensee (Lago maggiore) waren von Gletschereis bedeckt. Da, wo heute die Orangenalleen und die Lorberhecken, der Jasmin und die Kampherbäume der Borromeischen Inseln die Atmosphäre durchwürzen, wo die Turteltauben auf den Eilanden des Lago maggiore ihr Leben in Minne verträumen, da trieben sich während Jahrhunderten die Gesellen des hohen Nordens und der Alpen, die Renthiere und Murmelthiere, die Bären und Eisvögel umher, der erstarrten Natur die spärliche Nahrung abgewinnend. Der Mensch war Zeuge dieser grönländischen Herrlichkeiten; aber nicht durch ihn haben wir, die glücklichern Zeitgenossen einer schönern Welt, Kunde von der Gletscherzeit erhalten; sein Gedächtniß war zu schwach, seine Sprache zu einfältig, um der Nachwelt jene Traditionen überbringen zu können. Wiederum sind es Steine, welche redeten, da Menschen schwiegen. Und diese Steine selbst waren wandernde Apostel, welche auf den langsam vorschreitenden Gletschermassen hinabgelangten an die Abhänge der Voralpen und des Juras, in die Ebenen zwischen unsern beiden schweizerischen Gebirgsketten. Dort blieben sie zurück, als die Eismasse zusammenschmolz und während der allmählich wieder erwarmenden Jahrhunderte sich zurückzog in die tiefen Schluchten und nebelverschleierten Felsthäler unserer Hochalpen. Die erratischen Blöcke oder Findlinge erzählen

uns getreu von der Ausdehnung jener mächtigen Gletscher. Wir finden sie in den Thälern der nördlichen Schweiz sehr häufig. Das Großmünster in Zürich steht auf dem Gletscherschutte einer Moräne jenes Eisstroms, der den ganzen Zürichersee überschwemmte. Die neue Gebäranstalt am Züricherberg und die Sternwarte über dem Polytechnikum stehen auf dem Rande eines frühern Gletschers, der rechts und links am untern Theile des Zürichersees ganze Hügel abgelagert hat. Jene zahlreichen rothen Ackersteine (Sernifite), die man in einem großen Theile des Cantons Zürich in Menge antrifft und die so häufig zu Dohlen- und Kloakenbauten verwendet werden, sind durch den Linthgletscher hinabtransportirt worden aus dem entfernten Glarnerlande. Die Findlinge in der Umgegend des Bodensees, in den Weinbergen bei Konstanz und Kreuzlingen, stammen aus dem hintern Theile des Cantons Graubünden und machten, ehe sie zur Ruhe gelangten, einen Weg von 50 bis 60 Stunden.

Aber die nordcontinentale Ebene, die sich von Holland durch ganz Norddeutschland und Rußland bis tief nach Asien hinein erstreckt, enthält erratische Blöcke, die auf schwimmenden Eisbergen den Weg von etlichen hundert Stunden zurücklegten. „Wie jetzt Eisberge, die noch oft mit Felsstücken beladen sind, aus dem Polarmeer südwärts schwimmen, so war ganz dasselbe der Fall auf dem frühern Ursee, der die Ebene des nördlichen Europas bedeckte. Im Mittelalter baute man aus diesen Findlingen Festen und Dome, in neuerer Zeit benutzt man sie zum Pflastern der Straßen in den Städten und zum Bau der Kunststraßen. Sie alle, die zwischen Hamburg, Magdeburg, Breslau, Stettin und Königsberg gebaut worden, sind mit diesem Material beschottert.“ (Wilhelm Bär, Der vorgeschichtliche Mensch, S. 21.)

Nicht nur Europa hatte seine Riesengletscher, sondern die Eiszeit nahm auch andere Erdtheile mit, denen die Gletscher zum Theil ganz fremde Erscheinungen sind. So sind die Gletscherspuren im nördlichen Theile von Nordamerika in Tausenden von erratischen Blöcken ganz evident nachgewiesen. Aehnliches gilt von der Südspitze Südamerikas. Im südlichen Chile sind die Küsten des Stillen Oceans übersäet von ungeheuern Steinblöcken, welche mit den Gletschern der Cordilleren während der Eiszeit meerwärts wanderten. Ja, in Brasilien selbst glaubte Agassiz längs des Amazonenstromes (also in der Nähe des Aequators) Gletscherspuren entdeckt zu haben,

was freilich zur Folge hatte, daß man den hochverdienten Geologen und Paläontologen einen „gletschervollen“ Phantasten nannte, bis seine Ansicht von andern Gelehrten (Hartt) unterstützt wurde.

Die Eiszeit wurde auch auf Neuseeland, im Himalaja und letzthin am Kaukasus nachgewiesen. „Im Libanon, der heute keine Gletscher mehr besitzt, stehen die wenigen noch übriggebliebenen Cedern auf alten Gletschermoränen.“ (Bär, Der vorgeschichtliche Mensch, S. 22.)

Welchen Einfluß diese grönländische Kälte auf die ganze organische Welt der von der Eiszeit heimgesuchten Länder haben mußte, läßt sich beinahe an den Fingern abzählen. Der arktische Charakter der Flora und Fauna verbreitete sich über das ganze mittlere und nördliche Europa. Darum treffen wir jetzt noch an einzelnen isolirten Stellen mitten unter den Kindern der Flora eines mildern Himmelsstrichs lebende Pflanzen, die heute blos noch in den Alpen und im hohen Norden vorkommen. Darum finden wir in unserer Alpenflora so zahlreiche Arten von Gewächsen, die mit manchen arktischen entweder identisch oder so nahe verwandt sind, daß wir sie als die Nachkommen jener Eiszeitpflanzen zu betrachten haben, welche dereinst zwischen den nordischen Gegenden und unsern Gebirgen das ganze Land bedeckten. Anderntheils finden wir auch specifische Alpenpflanzen gegenwärtig noch an Stellen nördlich von den Alpen, wohin sie nur zur Gletscherzeit gelangt sein können, während welcher Periode die Alpenflora tief in die Niederungen hinabreichte. Auf den Gletscherschutt der Eiszeit gelangte die rostblätterige Alpenrose von den Gebirgsstöcken zwischen dem Simplon und St.-Bernhard an den Jura, wo sie auf kalkreichem Grunde von der behaartblätterigen Alpenrose ganz sicher verdrängt worden wäre, wenn beide Arten sich um das Terrain gestritten hätten; allein letztere findet sich im Jura nicht, und erstere konnte sich ohne Concurrenz beliebig ausbreiten.

Mit dem Zurücktreten der Gletscher war natürlich auch ein Zurückweichen der Alpen- und der nordischen Flora und Fauna verbunden. Die Ebene wurde frei und rief eine Wanderung von Asien herbei. Die Aenderung in den klimatischen- und Concurrenzverhältnissen begünstigte in hohem Maße die Bildung neuer Arten. Die natürliche Zuchtwahl hatte mehr als je Gelegenheit, ihre Thätigkeit zu entfalten; weshalb die Gletscherperiode mit ihren verschiedenen Schwankungen (Heer glaubt zwei Eiszeiten des Diluviums annehmen zu müssen) eine Menge großer Modificationen in der europäischen

Pflanzen- und Thierwelt hervorrief. Sie ist auch in der That die letzte große Abänderungsepisode in der Entwickelungsgeschichte der europäischen Arten. Seither vollzieht sich der Umwandlungsproceß nur an einzelnen Artengruppen, wie Nägeli in seinen Arbeiten über die Hieracien, und Kerner z. B. am Stammbaume von Tubocytisus bewiesen hat.

Das gewaltige Phänomen der Eiszeit ist von der neuern Forschung genügend constatirt; aber eine natürliche Erklärung dafür ist bis zur Stunde nicht gefunden; denn die niedrige Temperatur zur Zeit der Gletscherperiode ist um so befremdender, als sie sich an die Tertiärperiode anschließt, in welcher erwiesenermaßen das Klima ein bedeutend milderes war als in der Jetztzeit. Nun hat man allerdings geologische, meteorologische und astronomische Ursachen zu Hülfe gerufen, um die ganze Erscheinung rationell zu erklären. Man weiß z. B. daß in frühern Zeiten Land und Wasser anders vertheilt waren als heute; das nördliche Europa war zur Eiszeit im Meere untergetaucht, sodaß die Ostsee mit dem Weißen und Karischen Meere direct in Verbindung stand, wobei die Eismassen des nördlichen Meeres ungehindert nach Deutschland getrieben werden konnten. Auch lag die große Sahara unter dem Meeresspiegel versenkt; aber alle diese Verhältnisse und die dadurch bedingten Veränderungen der Luft- und Meeresströmungen reichen zur Erklärung der Gletscherzeit nicht aus. Von großer Unwahrscheinlichkeit ist die Hypothese von der Verschiebung der Erdachse und der Veränderung in der Excentricität der Erdbahn, welche die Temperaturschwankung erklären sollte. Und die ausgesprochene Vermuthung, daß das Sonnensystem, zu welchem unsere Erde gehört, bei seiner Wanderung im Weltall in jener fernen Diluvialzeit kältere Regionen des Himmels passirt habe, ist einstweilen auch nichts anderes als eine Hypothese, deren Wahrscheinlichkeit zur Stunde noch durch keine astronomische Thatsache erwiesen ist. (Vgl. auch Sir John Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, Jena 1874, II, 92 fg.)

Wie bereits bemerkt, war der Mensch ein Zeuge der Eiszeit. Damit aber haben wir den Anfang unsers Zeitalters betreten. Wir sind am Ende unsers paläontologischen Excurses und haben im Folgenden nur noch einige Bemerkungen über die Einwände zu machen, welche von den Gegnern der Descendenztheorie, als auf scheinbar geologischer und paläontologischer Grundlage beruhend, der Abstammungslehre entgegengehalten werden.

Diese Gegner kämpfen mit dem Einwande, daß die Descendenztheorie bis und so lange nur den Werth einer unbewiesenen und bestreitbaren Hypothese besitze, bis und so lange sie nicht den Beweis bringe, daß zwei verschiedene Arten, von denen die eine aus der andern hervorgegangen sein soll, durch zahllose fein abgestufte Zwischenformen verbunden werden.

Hierauf ist zu erwidern:

1) Daß allerdings eine große Zahl von Zwischenformen von einer Art zu einer aus ihr entstandenen andern Art hinüberführen mußten, denn die Natur macht keine Sprünge (Natura non facit saltum); daß aber diese Uebergangsformen um so rascher verdrängt und ausgetilgt wurden, je bälder sich infolge des Variirens einer Art nach verschiedenen Richtungen die extremen Varietäten in bedeutendem Grade von der Stammart und jenen zwischen den extremen Varietäten liegenden Zwischenformen unterschieden und als überlegene Formen den äußern Verhältnissen gegenüber sich als die am besten ausgestatteten erwiesen.

2) Da die Zwischenformen stets als die schwächern zu betrachten sind, so können sie nie in so großer Zahl vorhanden gewesen sein, wie die Individuen der befestigten Arten.

3) Die Zeiträume, während welcher die Arten abändern, sind in den meisten Fällen nur kurz im Vergleich zu der Zeit, während welcher sie keine Veränderung erfahren; es werden daher weit mehr ausgebildete Artenexemplare in fossilem Zustande überliefert werden, als Varietätenexemplare, d. h. die Zwischenglieder sind in unendlich kleinerer Zahl fossilisirt worden als die befestigten Arten selbst.

4) Da die Arten nur dann von ihrem Abänderungsvermögen Gebrauch machen, wenn sich die Verhältnisse in der Concurrenz, im Klima und in der Bodenbeschaffenheit verändern und daher eine Anpassung an die neuen Verhältnisse nöthig wird, so dürfen wir kaum erwarten, daß in einer geologischen Schicht von gleichartigem Charakter Uebergangsformen von einer Art zu einer andern gefunden werden; denn wir dürfen schließen, daß Erdschichten von gleichmäßigem Charakter Zeiträumen entsprechen, welche den Organismen von Anfang bis zu Ende die gleichen Verhältnisse darboten.

5) Aus der Darwin'schen Theorie muß demnach gefolgert werden, daß die meisten Arten sich in jenen Zeiten verwandelten, da die klimatischen und die Bodenverhältnisse sich successive umgestalteten, da Hebungen und Senkungen an der Erdoberfläche stattfanden und die

Verhältnisse in der Vertheilung von Wasser und Land sich veränderten. Dasselbe lehrt, gestützt auf die vorhistorischen Thatsachen, die Paläontologie, indem sie constatirt, daß die meisten Gattungen ihre Arten in der Zeit verwandelten, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Perioden liegt, oder richtiger ausgedrückt: am Ende der einen und am Anfange der darauffolgenden Periode.

6) Geologie und Paläontologie haben constatirt, daß die meisten organischen Ueberreste in Sedimente eingeschlossen wurden zu jenen Zeiten, da allgemeine Hebungen und Senkungen an der Erdoberfläche stattfanden. Nun ist aber die Zeit der Hebung für die Ablagerung organischer Ueberreste insofern ungünstig, als die während einer relativ kurzen Zeit der Niveauschwankungen in die Meere abgelagerten Landorganismen bei der langsamen Hebung des Continents meist von der Brandung entblößt und ruinirt werden, ehe sie aus dem Bereiche des Meeres ans Trockene gelangen. Diese Zeit der allgemeinen Hebung ist aber gerade für die Artenverwandlung eine sehr günstige.

7) Da nun diese Zeit die Bildung von zahlreichen Fossilien nicht zuläßt, so folgt daraus mit Nothwendigkeit, daß im paläontologischen Schöpfungsberichte große Lücken entstehen mußten, die wol niemals ganz ausgefüllt werden können.

8) Wenn die Gegner der Abstammungslehre behaupten, daß das plötzliche Auftreten von neuen Arten in geologischen Formationen gegen eine allmähliche Transmutation spreche, so ist hierauf zu erwidern, daß sie die Vollständigkeit der geologischen Berichte weit überschätzen, und daß es sehr gefährlich ist, aus negativen Resultaten im vorliegenden Falle positive Schlüsse zu ziehen. Es gab eine Zeit, da alle Paläontologen und Geologen in dem Glauben lebten, daß unter der Silurformation keine organischen Reste mehr abgelagert seien. Daraus wagten viele zu schließen, daß die Flora und Fauna der Silurformation in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit sich entfaltet haben müsse, und man staunte mit Recht über den Reichthum der Organismenformen, den schon die damalige Fauna an den Tag legte. Aber jener voreilige Schluß erschien mit der Entdeckung des Eozoons (Morgenwesen) im laurentinischen Gneis auf einmal als unzulässig, weil total unrichtig. Aehnlich verhält es sich mit den voreiligen Schlüssen auf die rasche Entwickelung und schnelle Entfaltung der Säugethierfauna zur Tertiärzeit; denn wir haben gesehen, wie die Auffindung des Urvogels in den Steinbrüchen Solenhofens eine

ähnliche Verheerung im Trugschlußgebäude der Orthodoxen anrichtete, wie der zündende Blitzstrahl in strohbedeckter Scheune. (Wir werden in einer folgenden Vorlesung sehen, wie die apodiktischen Aussprüche der Gegner eines diluvialen Menschen durch die zahllosen neuern Forschungen in glänzender Weise Lügen gestraft wurden.)

„In allen Fällen verdienen positive paläontologische Beweise ein unbedingtes Vertrauen, während solche von negativer Art, wie die Erfahrung so oft ergibt, werthlos sind. Wir vergessen fortwährend, wie groß die Welt ist gegenüber der kleinen Fläche, über die sich unsere genauere Untersuchung geologischer Formationen erstreckt hat; wir vergessen, daß Artengruppen andererseits schon lange vertreten gewesen und sich langsam vervielfältigt haben können, bevor sie in die alten Archipele Europas und der Vereinigten Staaten eingedrungen sind. Wir bringen die enorme Länge der Zeiträume nicht genug in Anschlag, welche wahrscheinlich zwischen der Ablagerung unserer unmittelbar aufeinander gelagerten Formationen verflossen und vermuthlich meistens länger als diejenigen gewesen sind, die zur Ablagerung einer Formation erforderlich waren. Diese Zwischenräume waren lang genug für die Vervielfältigung der Arten aus einer oder aus einigen wenigen von Stammformen, sodaß dann solche Gruppen von Arten in der jedesmal nachfolgenden Formation auftreten konnten, als ob sie erst plötzlich geschaffen worden seien." (Darwin, Entstehung der Arten, S. 335.)

9) Wenn von den Gegnern der Abstammungslehre behauptet wird, daß unter den unzähligen Fossilien unserer paläontologischen Sammlungen nicht eine einzige Gattung bekannt sei, von welcher zwei hinreichend distingirte Arten durch zahlreiche Zwischenvarietäten miteinander verbunden seien, so haben sie den Boden der Thatsachen verlassen.

Bernhard von Cotta hat in seiner „Geologie der Gegenwart" (Leipzig 1872), unter dem Titel: „Die Geologie und Darwin" eine ganze Menge von Thiergattungen aus verschiedenen Formationen aufgeführt, wo zahlreiche Uebergänge von einer Art in andere Arten evident nachgewiesen sind.

„Die planulaten Ammoniten, welche die ganze Juraperiode durchlebt haben, sind zwar als Gruppe gut erkennbar, ihre Species verlaufen aber alle ineinander." (A. a. O., S. 230.)

„Die zahlreichen Species von Turritella (Schnecken), welche nach und nach aufgestellt wurden, stehen einander zum Theil so nahe, daß

eine sichere Abgrenzung derselben unmöglich ist. Turbo und Trochus sind zwei Gattungen, die vollständig ineinander übergehen, obwol die bekannten Species sich so ziemlich trennen lassen.“ (S. 231.)

„Das Heer der Austernspecies, welches von der Secundärperiode an fast stetig zugenommen hat, zeigt zwar enorme Verschiedenheiten der Einzelformen; diese sind aber durch so zahlreiche Zwischenformen miteinander verbunden, daß es für die Fossilien geradezu unmöglich wird, die einzelnen Species scharf voneinander zu unterscheiden.“ (A. a. O., S. 233.)

Eine anerkannte Autorität, Quenstedt, liefert in seiner Arbeit „Sonst und Jetzt“ in augenscheinlicher Weise den Beweis, daß man aus den aufgefundenen Formen von Paludina multiformis (Fig. 73) eine hübsche Zahl von „Arten machen“ könnte und sicher gemacht haben würde, wenn man nicht alle in Fig. 73 dargestellten Uebergänge an demselben Orte angetroffen hätte.

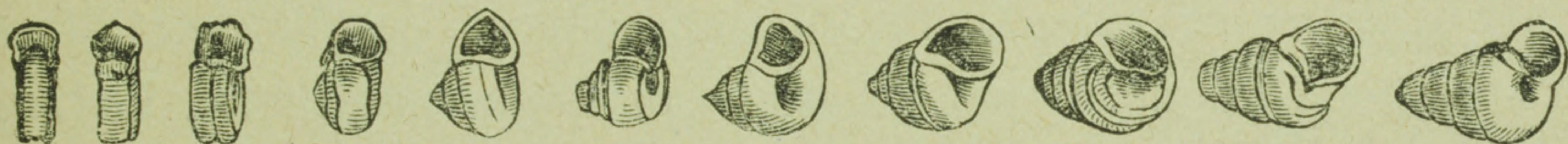


Fig. 73. Uebergänge der ausgestorbenen Paludina multiformis von Steinheim.

Der Verfasser unserer besten „Petrefactenkunde“ äußert sich bezüglich der Speciesfrage in „Sonst und Jetzt“ folgendermaßen: „Nun wird zwar behauptet, alles, was durch Uebergänge verbunden sei, gehöre zu einer Species. Das klingt schön, ist aber nicht wahr; denn nur Material genug, und es wird an Formübergängen vielleicht nirgends fehlen. Lamarck (der berühmte Verfasser der «Zoologie philosophique») hat das schon behauptet. Freilich ein betrübendes Geständniß, aber man kommt sich bei solchen Sachen vor, wie Kinder, die spielen. Nun werden zwar, je höher wir in der Stufenleiter der Organismen hinaufsteigen, die Formen immer voller, die Organe mannichfaltiger, das Interesse wächst schon wegen der Größe und des Nutzens der Geschöpfe; alle möglichen Hülfsmittel der Anatomie und Physiologie werden zu Rathe gezogen, Betragen und Lebensart betrachtet, ja, wo es angeht, Kreuzungs- und Veredlungsversuche gemacht, bis man endlich nach langer Ueberlegung das entscheidende Wort spricht; allein die letzten aus der Form genommenen Gründe leiden bei den höchsten wie bei den niedrigsten Geschöpfen an derselben Ungewißheit, wo man trennen solle oder nicht. Die Idee der Species, die gewiß durch das ganze Naturreich nur eine ist, verfällt

damit der Willkür und der Ungleichheit. Denn man darf sicher behaupten, wären Neger und Kaukasier Schnecken, so würden die Zoologen mit allgemeiner Uebereinstimmung sie für zwei ganz vortreffliche Species ausgeben, die nimmermehr durch allmähliche Abweichungen von einem Paare entstanden sein könnten."

Nun fehlt es aber auch nicht an Gegnern der Abstammungslehre, welche angesichts der Thatsachen von unmerklich abgestuften Uebergängen sich zu der kühnen Behauptung versteigen, daß diese Zwischenformen eben doch Arten seien. Auch das klingt schön, und noch schöner ist das Verfahren der Kühnsten der Kühnen, welche selbst identische Formen nur deshalb als verschiedene Arten betrachten, weil sie in verschiedenen Formationen vorkommen. Da hört nun vollends alle Wissenschaft auf, und der Naturforscher bewegt sich launisch in der Sphäre des Dogmas. Wir haben angesichts solcher Leute keinen andern Trost, als das Wort des weisen Nazareners: Lasset die Todten die Todten begraben!

10) Wenn wir bedenken, daß während der geologischen Periode zur Zeit der Hebungen und Senkungen Wanderungen der Organismen stattgefunden haben, daß bis heute erst ein minimer Theil der festländischen Erdoberfläche geologisch und paläontologisch untersucht ist, sodann daß vier Fünftheile der Erdoberfläche noch von Meer bedeckt sind und unserer Generation den Zugang zu den submarinen Archiven verschließen, daß endlich nur äußerst günstige Verhältnisse eine Petrificirung zuließen: so müssen wir die Forderung der Gegner unserer Abstammungslehre als ein Monstrum zurückweisen, jene Forderung, daß wir paläontologisch vollständig die Darwin'sche Theorie zu erhärten haben, indem wir alle Zwischenformen zwischen den verschiedenen fossilen und lebenden Arten factisch als existirend nachweisen.

Darwin und Lyell, welch letzterer als Geologe den Nachweis leistete, daß die geologischen Formationen unmerklich ineinander übergehen, betrachten die paläontologischen Urkunden „als eine Geschichte der Erde, unvollständig geführt und in wechselnden Dialekten geschrieben, wovon aber nur der letzte, blos auf zwei oder drei Länder sich beziehende Band bis auf uns gekommen ist. Doch auch von diesem Bande ist nur hier und da ein kurzes Kapitel erhalten, und von jeder Seite sind nur da und dort einige Zeilen übrig. Jedes Wort der langsam wechselnden Sprache dieser Beschreibung, mehr oder weniger verschieden in den aufeinanderfolgenden Abschnitten

wird den anscheinend plötzlich umgewandelten Lebensformen entsprechen, welche in den aufeinanderfolgenden Formationen begraben liegen. Nach dieser Ansicht werden die früher erörterten Schwierigkeiten zum großen Theil vermindert, oder sie verschwinden selbst“. (Darwin, Entstehung der Arten, S. 344.)

Die Anhänger der alten Schöpfungsgeschichte und ihrer orientalischen Märchenpracht werden allerdings jederzeit Gott danken, daß diese in Stein geschriebene Geschichte der Schöpfung noch so lückenhaft erscheint. Haben sie doch Gelegenheit, vor den satirischen Geschossen der Descendenzianer sich beliebig ins Halbdunkel zu flüchten, von dort aus erklärend: Seht, da hat euer Haus noch ein Loch, das nicht zugemauert ist, wir werden durchschlüpfen und eure Ringmauer außen umgehen.

Hoffen wir, daß es der Geologie und Paläontologie gelingen werde, recht bald jene Löcher zu stopfen oder doch so zu verkleinern, daß nur noch die blinden Olme durchschlüpfen werden!

Zehnte Vorlesung.

Die Abstammungstheorie in ihrer Anwendung auf den Menschen. Das Alter des Menschengeschlechts. Entwickelungsgeschichte des menschlichen Embryos, Embryologie und vergleichende Anatomie.

Warum die Abstammungslehre so viel Feinde hat. Wie alt ist das Menschengeschlecht? Die Antwort Mosi und die Antwort der verschiedenen Wissenschaften. Die Weltgeschichte gegen Moses. Die Geologie. Concessionen der Bibelfreunde an die Wissenschaft. Der diluviale Mensch des Andreas Scheuchzer. Die fossilen Knochen vorweltlicher Thiere als Gebeine von Heiligen und Helden verehrt. Die Existenz des diluvialen Menschen hundertfach bewiesen. Der Mensch ein Zeitgenosse des Mammuth. Neanderthalschädel. Die primitivsten Spuren des Menschen weisen in die Tertiärzeit. Das Alter des Menschengeschlechts bemißt sich nach vielen Jahrzehntausenden, vielleicht nach Jahrhunderttausenden. — Ist der Mensch als lebender Organismus vom Thier wesentlich verschieden? Organisation und Disposition ähnlich wie bei den Affen. Vergleichende Embryologie. Vergleichende Anatomie des Menschen- und Affengeschlechts. Huxley's diesbezügliche Untersuchungen. Der Mensch bildet mit dem Affengeschlecht die eine, untheilbare systematische Ordnung der Primaten.

> Wir haben die Pflicht, ehrlich zu sein, darum sagen wir: Die Freunde der christlichen Weltreligion mögen die Thatsachen der Naturforschung, die nicht leugbaren Facta, mit dem Mosaisch-Paulinischen Schöpfungsdogma so in Einklang bringen, daß sich auch die kleinste Dosis natürlichen Menschenverstandes nicht dagegen auflehnen kann: und wir werden wieder Christen werden; so lange jenes aber unmöglich ist — und das wird es für alle Zukunft bleiben — so lange wird kein logisch denkender Naturforscher sich mehr zum Mosaischen Adam, noch zu dem mit dieser Sage verbundenen Dogma von der Erbsünde und einem dadurch nothwendig gewordenen blutigen Sühnopfer im „Neuen Bund" bekennen.

Niemand wird leugnen, daß die Darwin'sche Theorie gleich von Anfang an mehr Freunde für sich gewonnen hätte, als sie gewann,

und heute noch auch unter den Laien mehr Freunde für sich gewänne, wenn jene Lehre nicht mit einer gesetzmäßigen Nothwendigkeit den Mythus von der Mosaischen Schöpfungsurkunde außer Curs setzte; wenn die Darwinianer unterlassen hätten, an der vermeintlich götterhohen Stellung, an der höchstadeligen Abkunft des Menschen zu zweifeln, daran zu rütteln und so lange und gründlich zu kritisiren, bis es dem gesunden Menschenverstande unmöglich wurde, ferner noch an die Sage vom Paradies zu glauben.

Wie sehr sträubt sich die stolze Natur des „Herrn der Schöpfung" dagegen, seinen alten traditionellen Stammbaum auf dem schimmeligen und durchlöcherten Pergament den Flammen zu übergeben und einzugestehen, daß sein Blut nicht wesentlich verschieden ist von dem Blut anderer Creaturen!

Man empört sich vielerorts darüber, daß wir nun plötzlich unsere Abstammung von den Thieren herleiten wollen, und gar nicht selten trifft man gebildete „gläubige" Personen, die sich über die Darwin'sche Abstammungstheorie geduldig belehren lassen, bis sie schließlich zur Einsicht gelangen, daß sie für die Erklärung der organischen Natur das allein Rationelle leiste; allein sobald man mit ihren Consequenzen auch ins Gebiet der Menschwerdung vorrückt, so setzen diese Gläubigen einen gewaltigen Gedankenstrich; dann folgt der Orakelspruch: „Darwin mag recht haben für die Entwickelung des Pflanzen- und Thierreichs; was aber den Menschen betrifft — ja, das ist etwas ganz anderes — da muß er unrecht haben! (Quant à l'homme c'est autre chose, parce qu'il a tort.)" Und dann kommt der Schlußpunkt zum ganzen Disput.

Solche Orakelsprüche haben wir seinerzeit bei Deutschen und Engländern gehört, sogar jenseit der Alpen in Italien. Diese Thatsachen haben ihre Bedeutung, und wir dürfen sie keineswegs unterschätzen. Es gibt eine große Zahl erwachsener Kinder — und Kinder zu sein, deß rühmen sie sich — die so zäh oder noch viel beharrlicher an Sagen und Märchen glauben, als die Kinder im naturhistorischen, engern Sinne des Worts, denen man die Geschichte vom „Samichlaus" so lange in den Kopf hineindrillt, bis diese heidnische Person nicht mehr hinaus will. Wie lange concurrirte dieser nordische Geselle mit dem freundlichen Christkinde!

Dank unserer bisherigen Schulbildung wird die Sphäre der Phantasie durch allerlei unnütze, vernunftwidrige Geschichten so monströs entwickelt, und das nur auf Kosten des Verstandes, daß

unserer Generation gerade noch so viel Hang zum abenteuerlichen Denken anklebt, um zu genügen, das Unglaubliche zu glauben und so lange festzuhalten, bis es plötzlich als Ungeheuerlichkeit erkannt und sammt anderm, Wahrem und Gutem, über Bord geworfen wird.

Da die Wissenschaft, welche es nur mit der Erforschung und Erklärung der Thatsachen zu thun hat, nun aber keine Rücksichten nimmt, sondern mit eisernem Gange ihr vorgestecktes Ziel verfolgt, unbekümmert darum, ob sie da oder dort ein gläubiges Gemüth verletze und aus einer friedlichstillen Märchenwelt herausreiße, so lehrt sie eben auch die Consequenzen, die aus der Darwin'schen Theorie für die Geschichte des Menschengeschlechts zu ziehen sind.

Es ist sehr viel Wahres daran, wenn Carneri in seinen drei Büchern Ethik (Sittlichkeit und Darwinismus) sagt: „Je höher einer sittlich steht, desto weniger wird er sich um seine Abstammung kümmern, weil er weiß, daß er ihr Ehre macht, wenn sie edel, und daß er sie adelt, wenn sie nicht edel ist."

Wie alt ist das Menschengeschlecht? Die Mosaische Menschenschöpfungstheorie ist uns von den ersten Schuljahren her geläufig. Nach ihr wäre das Alter unsers Geschlechts bis heute noch nicht ganz 6000 Jahre. Noch im Neuen Testament finden wir den Stammbaum Christi bis auf Adam, den ersten Menschen, zurückgeführt, und zwar lägen zwischen beiden Personen $3 \times 14 = 42 + 20$ Generationen. Von Christus bis Abraham werden nämlich im Evangelium Matthäi 1, 1–17 dreimal 14 Generationen, und von Abraham bis Adam im Evangelium Lukas 3, 34–38 zwanzig Glieder aufgezählt. (Nach Lukas wären zwischen Adam und Christus 75 Generationen, da zwischen Christus und Abraham statt der im Matthäus angeführten 3×14 oder 42 Glieder, deren 55 aufgeführt sind. Evangelium Luk. 3, 23 fg.)

Berechnen wir die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Generationen im Mittel auf 40 Jahre — jedenfalls eher zu hoch als zu niedrig angeschlagen — so ergäbe sich daraus für das Menschengeschlecht zur Zeit Christi ein Alter von $62 \times 40 = 2840$ Jahren. Nun haben aber die bibelkundigen Forscher ausgerechnet, daß unser Menschengeschlecht im Jahre 1874 genau 5823 Jahre alt sein müsse. Die gleiche Zahl von Jahren bildet nach dem Mosaischen Mythus auch das Alter unserer Erde, des ganzen Sonnensystems und der Sternenwelt.

Um die relativ große Zahl von 5823 Jahren zu erhalten, sind

die Theologen und Kalendermacher genöthigt, jene Berichte des hebräischen Gesetzgebers als baare Münze entgegenzunehmen, jene fabelhaften Menschenalter, die den Mosaischen Gestalten zugeschrieben wurden, ehe sie sich verheiratheten und die Glieder der fraglichen Generationsreihe erzeugten. Man will uns glauben machen, daß die ersten Generationen nach Adam viel älter wurden als die heutigen Geschlechter. Adam erreichte nach der Mosaischen Urkunde z. B. ein Alter von 930 Jahren (1 Mos. 5, 5); dessen Sohn Seth soll 912 Jahre gelebt haben, dessen Sohn Enos 905 Jahre, dessen Sohn Kenan 910 Jahre, dessen Sohn Mahalalel 895 Jahre, dessen Sohn Jared 962 Jahre, dessen Sohn Henoch 365 Jahre. Henoch starb also frühe; „dieweil er ein göttliches Leben führte, nahm ihn Gott hinweg und ward nicht mehr gesehen" (1 Mos. 5, 24). Der Sohn Henoch's soll Methusalah geheißen und volle 969 Jahre gelebt haben. Dabei zeugten diese Erzväter die genannten Kinder erst, wenn sie 65, 70, oder gar 162 Jahre alt waren.

Wenn wir nun aber auch diese fabelhaften Zahlen, mit denen Moses operirt, nicht einmal anzweifeln wollten, so sind wir, gestützt auf die paläontologischen Befunde, doch nicht im Stande, dieser Zahl von 5823 Jahren irgendwelche Wahrscheinlichkeit zuzuerkennen. Kein vernünftiger Mensch, welcher mit den Resultaten der Astronomie, der Geologie, der Paläontologie und der Alterthumsforschung bekannt ist, kann heute noch zugeben, daß mit dem Mosaischen Schöpfungsbericht auszukommen wäre.

Selbst die sogenannte Weltgeschichte, d. h. die Geschichte des Menschengeschlechts, soweit sie in geschriebenen und gravirten Ueberlieferungen uns Thatsachen aus dem Völkerleben verbürgt, reicht weiter hinauf als der Mosaische Adam. Lepsius verfolgte in seinem Königsbuche der alten Aegypter die Dynastien dieses Landes bis zum Jahre 4242 v. Chr. zurück, während Henne für 375 Pharaonen einen Zeitraum von 6117 Jahren berechnete, welcher Zeitraum mit dem Jahre 375 v. Chr. schließt, also von heute (1874) an in eine Vergangenheit von 8366 Jahren reicht.

Brunnet de Bresle schließt dagegen aus seinen Forschungen, daß Menes I. etwa 5000 Jahre vor der ersten griechischen Eroberung über Aegypten geherrscht haben müsse. Die Auffindung eines alten Thierkreisbildes in demselben Lande läßt durch die Stellung seiner Figuren auf ein ähnliches Alter schließen, sodaß nach dem allen kaum noch gezweifelt werden kann, daß in Aegypten schon vor 8000 Jahren

eine starke Bevölkerung vorhanden war, die eine gewisse Cultur besaß. Rechnen wir für die Entwickelungsgeschichte bis zu einer solchen Culturstufe, wie wir sie für jene Zeit voraussetzen müssen, auch nur 2000 Jahre, so führt uns das dahin, das Alter des Menschengeschlechts in Aegypten nicht unter 10000 Jahren anzunehmen. (Cotta, Geologie der Gegenwart, S. 294.)

Bunsen kommt in seinem großen Werke über Aegyptens Weltstellung zu dem Schluß, daß der erste ägyptische König Menes, welcher vor Erbauung der Pyramiden lebte, auf das Jahr 3620 v. Chr. zurückweist. Sodann gelangt er für die Zeit der ägyptischen Cultur vor Menes auf die Zahl von 5500 Jahren, sodaß nach dieser Berechnung seit dem Anfang der ägyptischen Cultur bis Christus circa 9100 Jahre, bis heute aber beinahe 11000 Jahre verflossen sind. (Man vgl. Lyell, Alter des Menschengeschlechts, Leipzig 1874, S. 344.)

„Indem wir die mythischen und legendenhaften Erzählungen der Hindus übersehen, finden wir, daß sie Listen von Königen besitzen, welche vier bis fünf Jahrtausende rückwärts zählen; und die Sanskritsprache, in welcher ihre heiligen Bücher geschrieben sind, ist so alt, daß keine Tradition von einem Volk berichtet, das sie wirklich gesprochen habe." (A. a. O., S. 341.)

Zu ähnlichen Resultaten gelangte man bei der Berechnung des Alters von Flußablagerungen in verschiedenen Erdtheilen. So wurde berechnet, daß die Schweiz schon vor 6000 oder 7000 Jahren von Menschen bewohnt war, welche polirte Steinwerkzeuge benutzten. Aber wie lange sie dort schon gewesen waren, oder wie viel Jahrhunderte vor der Entdeckung der Metalle verflossen sind, das können wir bisjetzt noch nicht nachweisen. (Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, 1874, II, 100.)

Aus den Ablagerungen des Nilschlammes hat Horner das Alter einer Thonscherbe, die in der Nähe der Kolossalstatue in Memphis aus einer Tiefe von 39 Fuß herausgegraben wurde, auf circa 13000 Jahre berechnet. Wir werden in der Folge noch andere Beweise paläontologischer Natur für das unendlich viel höhere Alter des Menschengeschlechts kennen lernen, kehren aber an dieser Stelle nochmals zum Mosaischen Adam zurück. Die Erschaffung unsers Planeten und der ganzen sichtbaren Welt, der unorganischen und der organischen Natur mit Einschluß des Menschen fällt nach dieser hebräischen Mythe in eine und dieselbe Woche. Nun gibt es unter

den gläubigen Laien und Gelehrten, die durchaus nicht von der Bibel und ihren Buchstaben ablassen wollen, schon eine hübsche Zahl, die namentlich der Geologie und Paläontologie gegenüber Concessionen machen wollen und, um mit David Friedrich Strauß zu reden, allerlei Hausmittelchen in Bereitschaft haben. „Daß Gott die Sonne erst drei Tage nach der Erde geschaffen, soll heißen, daß sie damals erst dem dunstigen Erdball sichtbar geworden." Aber diese Deutung des Wortes gleicht doch so ziemlich einer Verdrehung, wie die Lüge einer absichtlichen Unwahrheit, und darum können und dürfen die wahren Bibelgläubigen dergleichen Unterschleif nicht anerkennen. Und dennoch, was anderes bleibt übrig, als von Moses abzulassen, wenn so klar wie $2 \times 2 = 4$ bewiesen wird, daß an dem biblischen Schöpfungsbericht mehr Irrthum als Wahrheit ist?

Wenn Charles Lyell's Theorie, daß auf der Erde heute noch dieselben chemischen und physikalischen Kräfte wirken, wie in der fernen Vorzeit, sich auch auf die kosmischen Gebiete anwenden läßt, so haben wir in den Resultaten der exactesten aller Wissenschaften, in der Astronomie, schon einen unleugbaren Beweis für den mehr als sechstausendjährigen Zeitraum, der zwischen dem Jetzt und der Erschaffung der Gestirne liegt.

Man hat bereits einen schönen Anfang gemacht, die Entfernung der unserer Sonne zunächst gelegenen Fixsterne zu messen. So ist z. B. berechnet worden, daß das Licht des Polarsterns 33 Jahre braucht, um (bei einer Geschwindigkeit von 40000 Meilen per Secunde) zu uns zu gelangen. Die Lichtstrahlen, die von jenem Sterne kommend also heute Abend unser Auge treffen, gingen demnach schon vor 33 Jahren von ihm aus und brauchten somit zu ihrer langen Reise ein halbes Menschenleben.

Was wir am Himmel sehen, ist, wie Zech sich ausdrückt, nichts Gleichzeitiges, es sind nur gleichzeitige Eindrücke auf unser Auge, welche von Erscheinungen aus den verschiedensten Zeiten herrühren. Wir sehen die Vergangenheit, die um so weiter zurückliegt, je weiter der Fixstern von uns entfernt ist. Wenn das ganze Weltall in einem Zeitmoment geschaffen wurde, so mußte die Zahl der sichtbaren Sterne in geschichtlichen Zeiten immer größer geworden sein. Läßt man im großen Ganzen das Gesetz gelten, daß die schwächsten Sterne die entferntesten sind, so läßt sich als wahrscheinlich bezeichnen, daß wir mit unsern besten Fernröhren, welche Sterne von sechzehnter Größe und unter Umständen noch schwächere zeigen, bis

in eine Entfernung dringen, von welcher das Licht bis zu uns 9000 Jahre braucht. Die Entfernung der Milchstraße wird in ähnlicher Weise auf etwa 5000 Jahre Lichtzeit geschätzt. (Zech, Himmel und Erde, S. 47.)

Nun gibt es aber Astronomen, die noch weiter vorzudringen hoffen und der Ueberzeugung leben, daß im Weltall sich Himmelskörper befinden, die um Millionen Lichtjahre von uns entfernt sind.

Wenn also die Astronomie, die nur mit mathematischen Größen operirt, plausibel macht, daß die Existenz des Kosmos um Jahrmillionen hinter uns zurückweist, daß die Größe des Zeitraums zwischen Anfang und zwischen Jetzt wol ebenso unendlich ist, als der Weltenraum selbst, so wissen wir für den gesunden Menschenverstand keinen andern Rath, als den dogmatischen Schöpfungsbericht Mosi ganz aufzugeben und ihm jene Stelle anzuweisen, die ihm gebührt, als einer orientalischen Sage von der Kosmogonie, die ebenso viel oder ebenso wenig Werth besitzt, als die märchenhaften Schöpfungsgeschichten aller übrigen Völker des Alterthums.

Wenn wir aber, wie die vielen Bibelgläubigen, die auch heute noch einen großen Bruchtheil des civilisirten Europas bilden, zu der proponirten Deutung der Mosaischen Schöpfungstage als großen geologischen Perioden Zuflucht nehmen und diesen Schöpfungsperioden jede beliebige Zeitdauer einräumen, obschon sie von dem Erzähler Moses unmisverstehbar zwischen Morgen und Abend eingerahmt sind: was berechtigt uns dann, an der Tradition von der Erschaffung des Menschen als einer unmittelbar aus Gottes Hand hervorgegangenen Creatur festzuhalten?

Allerdings hat die Naturforschung, vorab die Biologie und Geologie, vom Baume der Erkenntniß gegessen und das Wort der Schlange: Eritis sicut Deus, scientes bonum et malum, ist zum Erlösungswort geworden; aber auf jene Frage Jehovah's: Adam, wo bist du? antwortet die Naturwissenschaft: Er ist nicht! — Gehen wir an die Beweise!

Im vorigen Jahrhundert, im Jahre 1732, hat ein züricher Forscher, Andreas Scheuchzer, im tertiären Kalkschiefer von Oeningen Reste eines Menschen sehen wollen, der nach seiner Meinung nur der Sündflut angehört haben konnte. Es erhielt jenes hübsche Petrefact auch richtig den Namen: Homo diluvii testis (Menschlicher Zeuge der Sündflut). Scheuchzer's Entdeckung machte begreiflicherweise großes Aufsehen. Die naivgläubige Zeit gerieth in ein verwundertes

zucken und wird am besten durch jenes Verschen charakterisirt, mit welchem Diakon Miller den ersäuften Sündflutmenschen begrüßte:

> „Betrübtes Beingerüst von einem alten Sünder,
> Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheit Kinder!"

Aber das richtige Alter dieser vermeintlichen Menschenreste haben jene Forscher nicht erkannt, und wären sie auch wirklich das gewesen, für was man sie hielt, nämlich Menschenreste, niemals hätte dieser „alte Sünder" für einen Zeitgenossen des Mosaischen Noah gelten können.

Cuvier hat aber den Sündflutmenschen Andrias Scheuchzeri, den wir in Fig. 27, S. 381, abgebildet sehen, richtig ins Reich der Salamander verwiesen und das Alter desselben mußte von der Wissenschaft auf etliche hunderttausend Jahre geschätzt werden.

Im übrigen steht dieser Irrthum Scheuchzer's, so unglaublich er unserer Zeit erscheinen mag, im vorigen sowie in den vorhergehenden Jahrhunderten durchaus nicht vereinzelt da. So wurden die Knochenüberreste eines Mammuthelefanten noch im Jahre 1798 als die Knochen des heiligen Vincent von den Chorherren des letztern bei Processionen herumgeführt, um dadurch Regen vom Himmel zu erflehen. Die Knochen eines Mastodonten wurden seinerzeit durch einen gewissen Mazurier in Europa spazieren geführt und als die sterblichen Ueberreste eines Barbarenkönigs um Geld gezeigt. Die Kniescheibe eines Elefanten wurde für diejenige des Achilles erklärt.

Heute glaubt kein vernünftiger Mensch mehr an jene fabelhaften Riesen, welche in den Sagenkreisen fast aller alten Völker eine so große Rolle spielten. Wir haben gesehen, welch hohes Alter vom hebräischen Geschichtschreiber Moses dem Adam und seinen nächsten Generationen zugeschrieben wurde. Der heilige Augustin und mit ihm viele andere haben nicht nur das geglaubt, sondern auch die Ueberzeugung ausgesprochen, daß die ersten Aeltern recht große Menschen gewesen seien. Nach Augustin stammen die fossilen Knochen der großen ausgestorbenen Thiere aus den Gräbern von Menschen her, welche durch die Arbeit der fließenden Gewässer und andere Umstände bloßgelegt seien. Der Backenzahn eines Mammuth ist für ihn nichts anderes als der Backenzahn eines Riesen, aus welchem die Zähne für hundert gewöhnliche Menschen geschnitten werden könnten.

Die Mohammedaner behaupten, daß Adam circa 60 Fuß hoch

gewesen sei; ja ein Akademiker Henrien hat sogar im Jahre 1718 ausgerechnet, daß Adam 38½ Meter, d. h. 128 Fuß, und die in ein Weib verwandelte Rippe desselben (Eva) 37 Meter, d. h. 123 Fuß lang gewesen sei.

Als man im Jahre 1577 bei Reiden im Canton Luzern fossile Knochen großer vorweltlicher Thiere aus der Erde herausgrub, „erklärte der berühmte Arzt Felix Plater in Basel, dem man sie zur Untersuchung geschickt hatte, daß sie einem 5,12 Meter (17 Fuß) hohen Riesen angehört hätten. Die Luzerner beeilten sich, diesen wilden Mann zum Schildhalter ihres Cantonwappens zu erheben, welche Würde er, allen Widersachern zum Trotz, heutzutage noch bekleidet.“ (Wilhelm Bär, Der vorgeschichtliche Mensch, S. 36.)

Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts begann es auf dem Felde der Paläontologie allmählich heraufzutagen. Man fing an, Thierknochen von Thierknochen zu unterscheiden, man entdeckte da und dort auch Spuren von Menschen, die gleichzeitig mit ausgestorbenen Thieren gelebt haben mußten; man stritt sich bald auch ziemlich laut, ob es wirklich fossile Menschen geben könne, ob der Mensch vor der letzten großen Umwälzung (Erdrevolution) schon gelebt habe u. s. f. Da erschien Cuvier, dem die Paläontologie so ungemein vieles zu verdanken hat, und legte gegen den fossilen Menschen sein entschiedenes Veto ein. „Es gibt keine fossilen Menschen!“ so lautete sein Machtspruch, und consequent miskannte er alle gegentheiligen Beweise. Allein damit ging es wiederum ganz ähnlich, wie mit dem Speciesdogma. Erst beteten es tausend Stimmen nach, was der große Meister gesprochen, und die ganze Welt war geneigt, sich dem Machtspruch zu fügen. Allein mit dem raschen Fortschreiten auf allen Gebieten der Biologie und Geologie konnte es nicht ausbleiben, daß Cuvier's Doppeldogma durch die Fülle der entdeckten Thatsachen schließlich doch zu Fall kommen mußte.

Die Existenz des Menschen in der Diluvialzeit, die um ungezählte Jahrtausende hinter uns und dem Mosaischen Adam liegt, wurde erwiesen und der große Naturforscher, der Gegner von Geoffroy St.-Hilaire, ward hundertfach widerlegt.

Während der letzten Jahrzehnte wurde constatirt, daß der Mensch gleichzeitig mit dem Mammuthelefanten (Elephas primigenius) lebte, einem Thier, das längst ausgestorben ist, neuerdings aber wieder mit Haut und Haar aus dem Eis Sibiriens ausgegraben wurde, um nach unberechenbaren Jahrtausenden schließlich noch als Aas verzehrt

zu werden. Ja, der Mensch des Mammuthzeitalters (Diluvium) war schon im Stande, rohe Darstellungen jener Thiere anzufertigen, die damals noch mit ihm um die Weltherrschaft stritten. So wurde in einer der vielen Dordogner Höhlen (Frankreich), die Ueberreste von diluvialen Menschen und ausgestorbenen Säugethieren enthalten, ein Stück Elfenbein mit Schraffirungen gefunden, die, roh eingekritzt, auf dem Bruchstück des Mammuthzahnes das Bild dieses vorgeschichtlichen Thieres darstellen. (Fig. 74.) — Darüber berichtet Charles Lyell folgendermaßen: „Obgleich die Platte in fünf Stücke zerbrochen war, erkannte Dr. Falkoner augenblicklich nicht blos die Umrisse des Elefanten, sondern auch eine Anzahl herabfallender Linien, welche die charakteristische, langhaarige Mähne des Mammuth vorstellen sollen. Wenn diese Zeichnung nicht gefunden worden wäre, so hätte man einwenden können, daß die Jägerstämme des Thales der Vezère die Gegend in einer auf das Mammuth



Fig. 74. Zeichnung eines Mammuthelefanten (Elephas primigenius) auf einer Platte von fossilem Elfenbein, welche in der knochenführenden Höhle von La Madelaine (Perigord) gefunden wurde.

gefolgten spätern Zeit besucht und nur Gebrauch von den umherliegenden, einer frühern Zeit angehörigen Knochen und Elfenbeinstücken gemacht hätten. Selbst der aus dem Zustande der Knochen hergeleitete Beweis, daß das Mammuth einen Theil der Nahrung des Höhlenmenschen bildete, mochte nicht als vollgültig angesehen werden, da derselbe möglicherweise Knochen aus einer vorhergehenden Zeit zerbrach und verbrannte, wenn sie zufällig in der Erde lagen, auf welcher die Feuer angezündet wurden. Oder wenn die Zeichnung lediglich die eines Elefanten gewesen wäre, so hätte man vermuthen können, daß irgendein afrikanischer Menschenstamm, der nach dem Süden von Frankreich ausgewandert wäre, ein Bild des noch lebenden Thieres mit sich geführt und hier zurückgelassen hätte. Aber die charakteristischen Wellenlinien der langen Behaarung des Mammuth lassen keinen andern Schluß zu, als den, daß der Höhlenmensch dieses Thier während seines Lebens sah und daß er um jene Zeit bereits weit genug vorangeschritten war, um eine ziemlich genaue Skizze desselben zu entwerfen." (Sir Charles Lyell, Alter des Menschengeschlechts, S. 93.) Schraffirungen und Sculpturen auf andern Gegenständen, die ebenfalls dafür Zeugniß ablegen, daß der Mensch ein Zeitgenosse längst verschwundener Thiere gewesen, finden sich mancherorts in den Höhlen, die von vorgeschichtlichen Menschen lange Zeit als einzige Wohnung benutzt wurden.

Thiere, die schon längst den Schauplatz der Schöpfung verlassen haben, aber in der Diluvialzeit noch mit dem Menschen den Kampf ums Dasein kämpften, sind z. B.: der Höhlenbär (Ursus spelaeus), der Riesenhirsch (Cervus megaceros), der Urstier (Bos primigenius), der für den Stammvater unserer jetzigen Rinderspecies angesehen wird, ferner der Höhlenlöwe (Felis spelaea), die Höhlenhyäne (Hyaena spelaea) und in Amerika der Mastodonelefant (Mastodon giganteus).

Es sind hauptsächlich diese großen, für uns so fremden thierischen Gestalten, deren Knochenreste nach den zahlreichen in den letzten Jahren gemachten Entdeckungen gleichzeitig mit den Gebeinen und Geräthen des ältesten Menschen in den Schuttmassen und dem Höhlenschlamm des Diluviums aufgefunden werden.

Die seit 1841 durch Boucher de Perthes gemachten Entdeckungen über das Vorkommen von primitiven Steinwerkzeugen im diluvialen Schutt des Sommethales leiteten zum ersten male die Aufmerksamkeit einer Akademie auf die ältesten Spuren des Menschengeschlechts,

namentlich da man zufällig auch eine menschliche Kinnlade mit den Steinwerkzeugen und den diluvialen Thieren gefunden hatte.

Seither sind in vielen Höhlen Frankreichs, Belgiens, Deutschlands und anderer europäischer Staaten die unwiderlegbarsten Zeugen des diluvialen Menschen in Form von Skelettheilen, Geräthen und Schmuckgegenständen nebst Ueberresten einer diluvialen Fauna in solcher Zahl ans Licht geholt worden, daß durch diese überraschenden, Schlag auf Schlag erfolgenden Entdeckungen selbst die größten Zweifler sich besiegt erklärten und die ganze wissenschaftliche Welt zur Ueberzeugung gebracht wurde: Das Alter unsers Geschlechts bemißt sich nicht nach wenigen Jahrtausenden, sondern nach vielen Jahrzehntausenden.

Unter den vielen interessanten Entdeckungen dieser Art machten einige so gewaltiges Aufsehen, daß sich förmlich wissenschaftliche Gerichtshöfe organisirten, um mit größter Strenge und unnachsichtlichem Eifer die genauesten Untersuchungen zu erheben und den Thatbestand in exactester Weise für alle Zeiten sicherzustellen.

Hierzu gab ein bei Moulin-Quignon gefundener Unterkiefer, der gegenwärtig in der anthropologischen Galerie des naturhistorischen Museums in Paris aufbewahrt wird, in mehrfacher Hinsicht Anlaß. Diese menschliche Kinnlade, im April 1863 im Diluvium des Sommethales nebst Steinwerkzeugen gefunden, ist sehr wohl erhalten und scheint einem alten Individuum von kleiner Statur angehört zu haben. Sie ist ebenso schwarzblau gefärbt, wie die Sandmasse der Umgebung und die in der letztern gefundenen Steinäxte. Sehr auffallend ist der Umstand, daß diese Kinnlade, in welcher nur noch der vorletzte Backenzahn vorhanden ist, in manchen Einzelheiten mehr dem Thierischen zuneigt. „Der Winkel, welchen der aufsteigende Gelenkast mit dem horizontalen macht, ist sehr offen, der aufsteigende Ast selbst sehr breit und niedrig, der Gelenkkopf ungewöhnlich rund und der hintere Rand etwas nach innen gebogen, ähnlich wie bei den Beutelthieren. Allerdings hat man alle diese auffallenden Charaktere auch bei einzelnen Kinnbacken aus der Jetztzeit nachgewiesen, aber doch stets nur vereinzelt, nie aber alle miteinander vereinigt, wie bei jenen fossilen." Ein internationaler Congreß von zwölf Geologen, Archäologen und Chemikern saß als Schwurgericht während vier Tagen über diesem corpus delicti und entschied zu Gunsten von Boucher de Perthes, erklärend, daß diese angezweifelte Kinnlade notorisch einem diluvialen Menschen angehört habe. (Vgl. Bär, Der vorgeschichtl. Mensch, S. 53.)

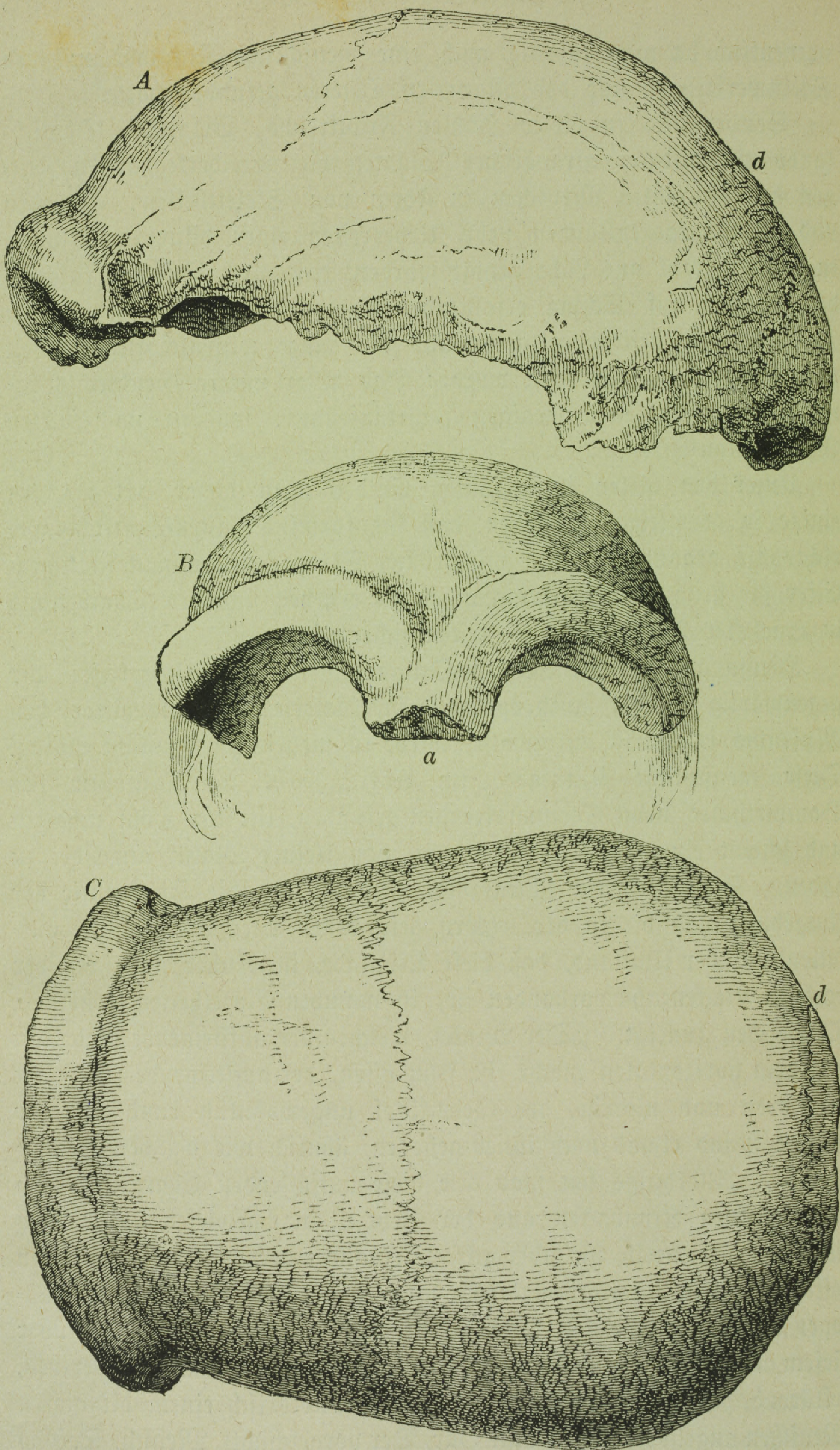


Fig. 75. Der Schädel aus der Neanderthalhöhle. $1/2$ natürlicher Größe. A Ansicht von der Seite. B von vorn. C von oben.

Nicht minder berühmt wurde der in einer Höhle des Neanderthales bei Düsseldorf (Fig. 75) gefundene Schädel, der lange Zeit der Gegenstand eines Gelehrtenstreits zu sein die Ehre hatte.

Gestützt auf die sehr sorgfältigen Untersuchungen Lyell's über die geologischen Verhältnisse der Fundorte nimmt Huxley als ausgemacht an, „daß der Neanderthalschädel von großem, wenn schon unbestimmbarem Alter ist". (Stellung des Menschen, S. 137.)

Wiederum ist hierbei der Umstand sehr auffallend, daß der Neanderthalschädel eine fast affenähnliche Bildung zeigt, indem er mit sehr starken Stirnwülsten versehen ist und der ganze Rest desselben einen sehr tiefstehenden Menschen verräth.

„Von welcher Seite wir auch diesen Schädel betrachten, mögen wir seine verticale Abplattung, die enorme Dicke seiner Augenbrauenhöcker, sein schräges Hinterhaupt oder seine lange und gerade Schuppennaht berücksichtigen: wir stoßen auf affenähnliche Charaktere, wodurch er zu dem affenähnlichsten menschlichen Schädel wird, der bisjetzt entdeckt ist." (Huxley, Stellung des Menschen, S. 175.)

Noch wären hier manche höchst interessante Entdeckungen von Ueberresten und Spuren des diluvialen Menschen zu erwähnen. Der Raum gestattet nicht, uns des weitern über die Details zu ergehen, weshalb wir auf die einschlägige Literatur (von Lyell, Lubbock, Bär und andern) verweisen müssen.

Es stellte sich alsbald das Bedürfniß ein, die ungeheuere Menge des Materials zu ordnen und dem entsprechend die vorgeschichtliche Zeit des Menschengeschlechts in verschiedene Abschnitte einzutheilen. Man spricht daher von einem Zeitalter der Steinwerkzeuge, kurzweg auch blos von der Steinzeit, und einem Zeitalter der Metalle (Bronze, Kupfer, Eisen). Zum letztern gehört die Gegenwart, wenigstens für die civilisirten Völker, während das Steinzeitalter in das graueste Alterthum zurückweist, wie tief, das wissen wir zur Stunde noch nicht zu ermitteln. Denn nicht genug, daß man das Alter des Menschengeschlechts ganz evident bis ins Diluvium zurückverfolgte: es liegt bereits eine größere Zahl von paläontologischen Thatsachen vor, die dafür sprechen, daß der Mensch schon lange vor der Eiszeit, nämlich im Tertiär, gelebt haben mußte.

So hat Desnoyers auf Spuren aufmerksam gemacht, die er an Knochen des Elephas meridionalis, des Rhinoceros leptorhinus, des Hippopotamus major, des Megaceros carnutorum und anderer Thiere entdeckte, welche dem obern Pliocen angehören und von

Menschen bearbeitet zu sein scheinen. Im Museum von Genua finden sich Knochen aus der Pliocenzeit, welche Messerspuren tragen sollen. Tardy entdeckte sogar in den Miocenschichten von Aurillac (Auvergne) Feuersteinspäne, welche eine Bearbeitung durch die Hand eines Miocenmenschen kaum bezweifeln lassen. Delaunay machte auf eine Rippe des Halitherium fossile (Miocen) aufmerksam, die gewisse Eindrücke trägt, welche so aussehen, als seien sie durch ein Feuersteinwerkzeug entstanden. (Vgl. Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, II, 124—126.)

Es ist leicht begreiflich, daß die Spuren des Menschen um so unsicherer und zweideutiger aussehen werden, je weiter wir in die Vergangenheit zurückgreifen. Wenn die Descendenztheorie recht hat, so stammt unser Geschlecht von thierischen Vorfahren ab, und es wird niemals möglich sein, jene Grenze zu entdecken, welche die Epoche bezeichnet, da aus dem Thier ein Mensch geworden. Das Charakteristisch-Menschliche tritt um so mehr zurück, je tiefer wir in die Vergangenheit zu unsern Vorfahren hinabsteigen; dagegen nimmt in demselben Verhältniß die Barbarei und Bestialität zu. Die primitivsten Spuren des Menschengeschlechts müssen uns auf ein tertiäres Geschöpf zurückweisen, das noch zu drei Viertheilen Bestie und blos zu einem Viertheil Mensch genannt zu werden verdient.

Fragen wir nach der Anzahl der Jahrtausende, die seit dem notorisch nachgewiesenen Auftreten des vorgeschichtlichen Menschen verstrichen sind, so will uns kein Geolog und kein Paläontolog genauen Bericht geben. „Unsere Vorstellungen über das Alter des Menschengeschlechts beruhen nicht auf irgendwelchen vereinzelten Berechnungen, sondern auf den Veränderungen, die seit seinem Erscheinen stattgefunden haben. Es sind dies Veränderungen in der Geographie, in der Fauna und dem Klima Europas. Thäler sind vertieft, erweitert und theilweise wieder ausgefüllt worden; Höhlen, durch welche einst unterirdische Flüsse strömten, sind jetzt trocken gelegt; selbst die äußere Gestalt des Landes hat sich wesentlich geändert und schließlich ist noch Afrika von Europa getrennt worden.“ (Lubbock, a. a. O., S. 123.)

Wenn sich, was zu erwarten ist, das Dasein des Menschen zur Miocenzeit bestätigen wird, so haben wir zwischen jener Epoche und der Gegenwart zum mindesten 250000 Jahre in Anspruch zu nehmen. Diese Zahl, nach der Meinung des besten Tertiärkenners, meines Freundes Dr. Carl Mayer, höchst bescheiden angesetzt, ist nun allerdings gegenüber den 5823 Jahren, als dem Alter des Mosaischen

Menschengeschlechts, eine ganz respectable Größe, und dennoch erscheint sie als kurze Spanne Zeit im Vergleich zu den 600—700 Jahrmillionen, die von den Geologen gefordert werden, um die Entstehung aller Erdschichten zu erklären.

Genug für uns, wenn wir wissen, daß schon damals, in jener fernen Zeit, da die letzte große Hebung der Alpen und Pyrenäen stattfand, da noch eine üppige Vegetation mit Palmen und Götterbäumen in paradiesischem Klima unsere europäischen Festländer schmückte, der Mensch wol erst noch in halbthierischer Gestalt auf dem großen Podium erschien, um im Kampf ums Dasein sich allmählich zum Herrn der Schöpfung aufzuschwingen. Haben wir uns aber dieser Thatsachen bemächtigt, so sind wir naturgemäß mit Moses und seinen Anhängern im unversöhnlichsten Conflict. Wir sind um ein Dogma ärmer, aber der Wahrheit, die doch über alles geht, um einen Schritt näher gerückt.

Der hocherleuchtete David Friedrich Strauß, der einzige uns bekannte Theologe, der sich die Darwin'sche Theorie zu Nutze gemacht hat, bemerkt in seinem letzten Bekenntniß: „Der alte und der neue Glaube" treffend, was sich über die Bibelschöpfungstheorie einzig Vernünftiges sagen läßt: „Welch Unrecht thut man doch einer solchen biblischen Erzählung, die uns an und für sich lieb und ehrwürdig sein könnte, wenn man sie zum Dogma versteinert; denn da wird sie alsbald zum Riegel, zur hemmenden Mauer, gegen die sich nun der ganze Andrang der fortschreitenden Vernunft, alle Mauerbrecher der Kritik, mit leidenschaftlichem Widerwillen richten. So hat es ganz besonders dieser Mosaischen Schöpfungsgeschichte ergehen müssen, die, einmal zum Dogma gemacht, die ganze neuere Naturwissenschaft gegen sich unter die Waffen rief." (A. a. O., S. 15, 18.)

Wir treten an eine andere Frage heran, deren Beantwortung uns in noch schärfern Contrast zur Offenbarungsreligion setzt. Es ist die hochwichtige Frage: Ist der Mensch als lebender Organismus vom Thiere wesentlich verschieden? Oder bietet seine körperliche Erscheinung Anhaltspunkte dar, um an eine genetische Beziehung, an eine Blutsverwandtschaft mit der übrigen Thierwelt zu denken?

Es hat den Anschein, als ob diese Frage schon ziemlich erschöpfend behandelt sei; denn wir lesen fast in jedem neuern Thierbuch: „Der Mensch, Homo, bildet die erste Ordnung der Säugethiere."

Alle Welt weiß, daß der Leib des Menschen denselben chemischen und physikalischen Gesetzen unterworfen ist, wie jeder andere Thierkörper. Seine Nahrung unterscheidet sich im wesentlichen durch nichts von der Nahrung anderer Thiere. Er lebt von Pflanzensamen, Kräutern, Wurzeln, Früchten und, wenn er kein armer Schlucker ist, auch vom Fleisch der Vögel und Vierfüßler, zur Fastenzeit oder auch bei sonst gut gespickter Tafel von Fröschen, Fischen, Schnecken und Austern. Der Mensch verdaut und athmet als Thier und unter denselben Erscheinungen, wie der Affe. Die Fortpflanzungsprocesse sind im wesentlichen dieselben, wie bei andern höhern Säugethieren. Der Mensch wird gezeugt, geboren und gesäugt, wie jene. Sein Dasein beginnt mit einer einzigen Zelle, wie bei allen Lebewesen; wenn er stirbt, so zerfällt sein Leib in dieselben unorganischen Verbindungen, wie der Leib eines andern Wirbelthieres — mit einem Wort: der Mensch, als belebter Organismus, ist ein Thier.

Darwin lehrt, daß wir Anhaltspunkte für die Abstammung des Menschen von einem höhern Säugethier haben, und zwar von einem Säugethier, das in gleicher Weise wie mit dem Menschen in Blutsverwandtschaft zum Affengeschlecht stehe.

Da wir in den frühern Kapiteln schon einige dieser Anhaltspunkte kennen gelernt haben, so brauchen wir in der Folge nur kurz an dieselben zu erinnern und das Fehlende zu ergänzen.

Es ist eine vielbedeutende Thatsache, daß während mehrerer Jahrhunderte, da noch kein Mensch an seine Abstammung von Thieren glaubte, die Kenntniß vom menschlichen Körperbau, soweit sie das Innere betrifft, ganz und gar blos auf der Anatomie der Affen beruhte.

Seit Demokritos von Abdera, dem Begründer der Atomenlehre und dem Vorgänger des großen Aristoteles, ist der innere Bau des Thierkörpers hauptsächlich durch die Mediciner erforscht worden, und zwar aus leicht begreiflichen Gründen. Die Heilkünstler empfanden das dringende Bedürfniß, das Innere des Baues kennen zu lernen, den sie ja auf allgemeines Verlangen der kränkelnden Menschheit auszuflicken haben. Vorurtheil und Aberglauben haben aber während des ganzen Alterthums und des Mittelalters der Zergliederung menschlicher Leichen alle möglichen Hindernisse in den Weg gelegt. Die Mediciner mußten also auf Umwegen zum Ziel zu gelangen suchen und nahmen deshalb Zuflucht zur Anatomie jener Thiere, die dem Menschen als am nächsten verwandt erscheinen, um daraus

Schlüsse auf die entsprechenden Verhältnisse beim Menschen zu ziehen. Der berühmte Claudius Galenus, ein römischer Arzt des 2. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung, schöpfte seine anatomischen Kenntnisse des Menschen hauptsächlich aus der Zergliederung der Affen. Welches Ansehen er genoß, erhellt aus dem Umstand, daß seine Schriften über menschliche Anatomie und Pathologie bis zum 15. Jahrhundert sich allgemeiner Geltung erfreuten; er verdankt mithin seinen schriftstellerischen Erfolg hauptsächlich den Affen.

Diese Thatsache lehrt uns aber in sprechender Weise, daß man factisch eine nahe genetische Beziehung zwischen Menschen- und Affengeschlecht annahm; man leugnete aber in Worten, was der Instinct — wenn der Ausdruck hier gestattet ist — einem jeden Forscher unwillkürlich aufdrängen mußte.

In naivster Weise gelangt die Ahnung eines blutsverwandtschaftlichen Verhältnisses zwischen Mensch und Affen bei den Eingeborenen Westafrikas, der Heimat der Schimpanse, zum Ausdruck. Dr. Savage, der sich längere Zeit am Cap Palmas, an der Nordwestgrenze des Bezirks Benin aufgehalten hat und über die Schimpansen werthvolle Beobachtungen veröffentlichte, berichtet von diesen menschenähnlichen Affen: Sie sind sehr schmuzig in ihrer Lebensweise. Unter den Eingeborenen geht eine Ueberlieferung, daß sie einstmals Mitglieder ihres eigenen Stammes waren, daß sie aber wegen ihrer entarteten Gewohnheiten von aller menschlichen Gesellschaft verstoßen und infolge ihres hartnäckigen Beharrens bei ihren gemeinen Neigungen allmählich auf ihren gegenwärtigen Zustand und zu ihrer jetzigen Organisation herabgesunken wären. Sie werden indessen von jenen gegessen ꝛc. (Huxley, Stellung des Menschen in der Natur, S. 51.)

Brehm berichtet in seinem „Illustrirten Thierleben" (Volksausgabe, I, 16): Die Eingeborenen des Innern (Afrikas) essen das Fleisch des Gorilla und anderer Affen sehr gern. Die Stämme nahe der See verschmähen es, weil sie sich einer Aehnlichkeit zwischen ihnen und den Affen bewußt sind. Auch im Innern weisen Negerfamilien eine Gorillamahlzeit zurück, weil sie den Glauben hegen, daß vor Zeiten einer ihrer weiblichen Ahnen einen Gorilla geboren habe.

Welch schweres Kopfzerbrechen hat die Aehnlichkeit zwischen Affen und Menschen nicht schon allen jenen Leuten verursacht, die sich des Wortes trösteten: Gott schuf den Menschen Ihm zum Bilde! Wie kommt die Caricatur jenes Ebenbildes zu Stande, ohne daß man an eine beabsichtigte Malice zu denken hätte?

„Nach des Menschen hohem Bildniß
Schuf er interessante Affen.“
(Heine.)

Ein jedes Kind erkennt im Affen einen Stammverwandten. Das hat auch jener Geistliche erfahren, der in trüber Stimmung beim Affenpalais im hamburger Thiergarten darüber nachdachte, was die Gelehrten vom Unterschiede dieser beiderlei Geschlechter sagen, während ein fünfjähriges Bürschchen seine Mutter plötzlich — auf die Affen zeigend — mit der Frage überraschte: Mama, beten die auch?

Aber auch die Affen fühlen instinctiv eine nahe Beziehung zwischen sich und unserm Geschlecht; denn wie ließe sich sonst erklären, was durch verschiedene glaubwürdige Beobachter von Vierhändern mitgetheilt wird, daß nämlich die männlichen Thiere unsere Frauen als solche von den Männern zu unterscheiden wissen und bei deren Anblick sogar irritirt werden?

„Mares e diversis generibus Quadrumanorum sine dubio dignoscunt feminas humanas a maribus. Primum, credo, odoratu, postea aspectu. Mr. Youatt, qui diu in Hortis Zoologicis (Bestiariis) medicus animalium erat, vir in rebus observandis cautus et sagax, hoc mihi certissime probavit, et curatores ejusdem loci et alii e ministris confirmaverunt. Sir Andrew Smith et Brehm notabant idem in Cynocephalo. Illustrissimus Cuvier etiam narrat multa de hac re, qua ut opinor nihil turpius potest indicari inter omnia hominibus et Quadrumanis communia. Narrat enim Cynocephalum quemdam in furorem incidere aspectu feminarum aliquarum, sed nequaqnam accendi tanto furore ab omnibus. Semper eligebat juniores et dignoscebat in turba et advocabat voce gestuque.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 10.)

Brehm und Dr. Savage stellen jedoch in Abrede, daß die Männchen des Gorilla und anderer menschenähnlicher Affen den Versuch machen, menschliche Frauen zu entführen, wie mehrfach behauptet worden ist.

Wir haben in dem Kapitel über die rudimentären Organe erfahren, daß der Leib des Menschen sehr wichtige Anhaltspunkte für die Annahme einer thierischen Abstammung schon darin bietet, daß er einen rudimentären knochigen Schwanz verbirgt, daß rudimentäre Muskeln vorhanden sind, welche bei geschwänzten Primaten zur Bewegung jenes beim Menschen verkümmerten Organs dienen, daß auch

rudimentäre Muskeln zur Bewegung der Kopfhaut und der Ohren regelmäßig vorkommen, ferner, daß in einem Falle bei einem gut entwickelten Menschen nicht weniger als sieben in der Regel sonst nicht vohandene Muskeln angetroffen wurden, die unverkennbar auf eine Verwandtschaft mit dem Affengeschlecht hinwiesen.

Weiterhin wurde constatirt, daß die Eckzähne des Menschen als Rudimente der Eckzähne eines thierischen Stammvaters zu betrachten sind, daß diese beim Menschen verkümmerten Reißwerkzeuge gar nicht selten durch ihr stärkeres Vorspringen an das Affengebiß erinnern und in manchen Fällen eine Neigung zum Rückschlag in die thierische Form bekunden.

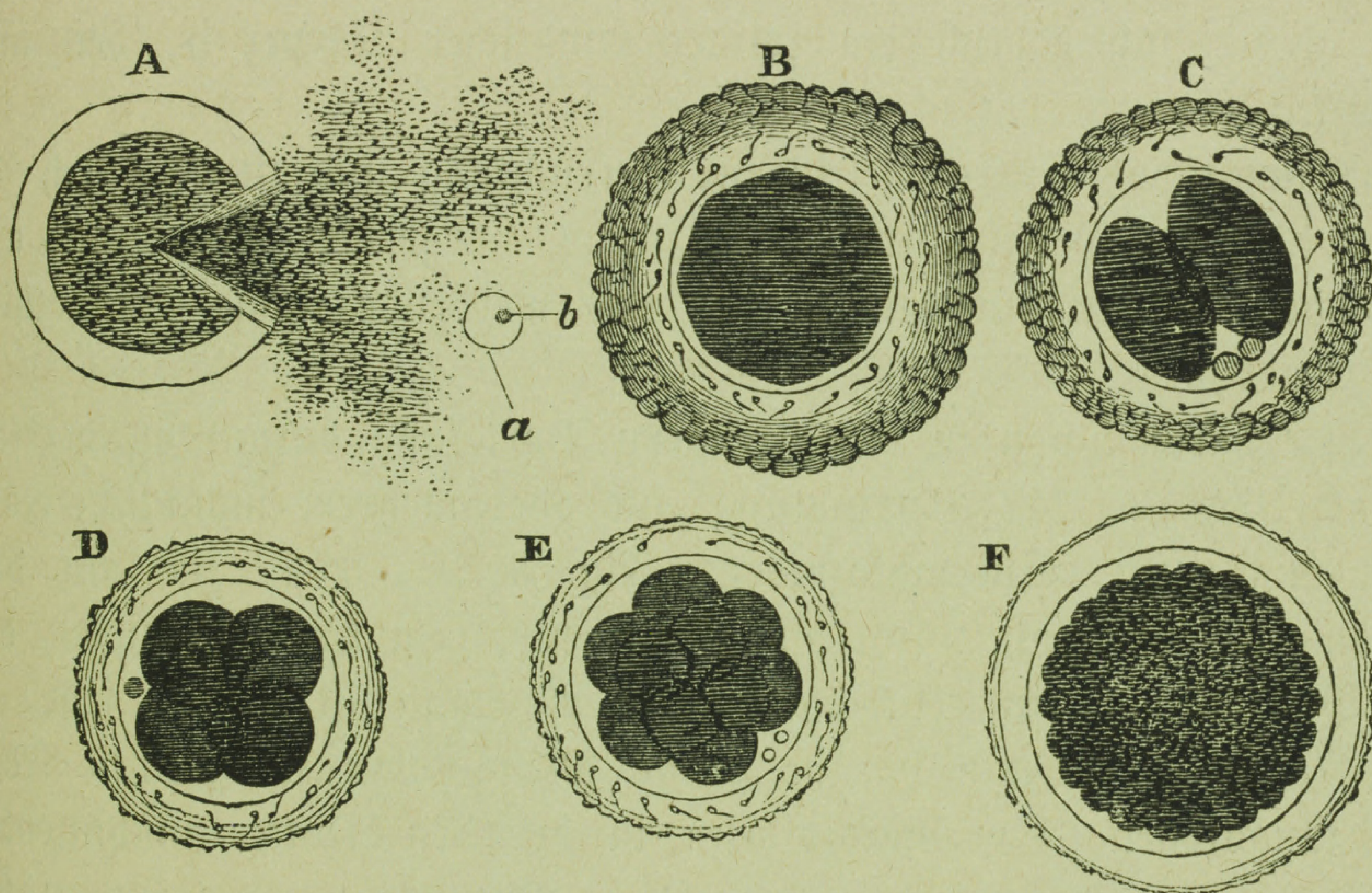


Fig. 76. A Ein Hunde-Ei mit geborstener Dotterhaut, sodaß der Dotter, das Keimbläschen a und der von diesem eingeschlossene Keimfleck b ausgetreten ist. B, C, D, E, F Aufeinanderfolgende Veränderungen des Dotters.

Die interessantesten verwandtschaftlichen Beziehungen ergeben sich aus dem Studium der Entwickelungsgeschichte, der Embryologie.

Die Embryologie lehrt uns, daß die Entwickelung des Menschen vom Ei an bis zu seiner Geburt im wesentlichen dieselbe ist, wie diejenige eines Affen. Gehen wir einläßlicher auf diesen Proceß ein, so haben wir zunächst die allerersten Stadien eines Wirbelthieres Schritt für Schritt zu verfolgen. Erst seit verhältnißmäßig kurzer Zeit sind die äußerst complicirten Veränderungen am Embryo des Wirbelthieres so vollständig bekannt geworden, daß die Aufeinanderfolge der Entwickelungszustände eines Hundes oder eines Huhns jetzt

dem Embryologen so geläufig sind, wie z. B. die Verwandlungszustände eines Maikäfers oder des Heckenweißlings jedem Secundarschüler als bekannte Sachen erscheinen.

Verfolgen wir die aufeinanderfolgenden Processe des Hundes, so ergibt sich in der Hauptsache Folgendes:

Das Leben eines Hundes beginnt mit dem Ei, das sich vom mütterlichen Eierstock ablöst in Form eines kleinen kugeligen Körpers. (Fig. 76.)

Das Hunde-Ei, circa $^1/_{130}$ Zoll im Durchmesser, besitzt eine zarte durchsichtige Dotterhaut und enthält eine Masse zähflüssiger nährender Substanz, den Dotter, innerhalb welchem ein anderes noch viel kleineres Kügelchen, das Keimbläschen a liegt. Im Innern des letztern findet sich endlich ein solider rundlicher Körper b, den man Keimfleck genannt hat.

Gelangt das Ei rechtzeitig zur Befruchtung und ist es durch den Eileiter in die Gebärmutter, den Uterus, vorgerückt, so beginnt alsbald der Entwickelungsproceß für das werdende junge Säugethier, den Embryo.

Wir haben schon in einer frühern Vorlesung darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Befruchtung eine oder mehrere männliche Fortpflanzungszellen, Spermatozoiden (Fig. 4, S. 44), sich mit dem Plasma der weiblichen Fortpflanzungszelle, dem Ei, vereinigen, daß die Befruchtung ein rein materieller Vorgang ist. Wir sehen in Fig. 76 B, C, D und E eine große Menge von männlichen Fortpflanzungszellen (Spermatozoiden) in der den Dotter umhüllenden Masse angedeutet. Nach eingetretener Vereinigung des männlichen und weiblichen Plasmas hören das Keimbläschen und der Keimfleck auf, erkennbar zu sein, wogegen der Dotter am Umfang eine Furche bildet und alsbald in zwei Halbkugeln getheilt erscheint. (Fig. 76 C.) Jede dieser Halbkugeln theilt sich in der Folge ebenfalls, sodaß der Dotter sodann in vier Kugeln zerfällt. Diese theilen sich abermals, bis schließlich ein brombeerartiger, kugeliger Zellhaufen vorhanden ist, welcher die Bausteine zum künftigen Embryo abgibt. (Fig. 77 D, E, F.)

Die Zellen — jede besteht aus einem Kügelchen, das in der Mitte einen Kern einschließt — erhalten nun eine bestimmte Anordnung. Es bildet sich daraus ein kugeliges Hohlbläschen mit doppelter Wandung. „Dann tritt auf einer Seite dieser Kugel eine Verdickung auf, und allmählich bezeichnet in der Mitte des verdickten Feldes eine gerade, seichte Rinne (Fig. 77 A) die Mittellinie des zu

errichtenden Gebäudes, sie bezeichnet mit andern Worten die Lage der Mittellinie des Körpers. Die diese Rinne zu beiden Seiten einfassende Substanz erhebt sich dann zunächst in eine Falte, die Andeutung der Seitenwand jener langen Höhlung, welche später das Rückenmark und das Gehirn enthält; am Boden dieses Behälters erscheint ein solider zelliger Strang, die sogenannte Rückensaite (Chorda dorsalis). Das eine Ende der eingeschlossenen Höhlung erweitert sich zur Bildung des Kopfes (Fig. 77 B), das andere bleibt eng und wird später der Schwanz; die Seitenwände des Körpers bilden sich aus den nach abwärts gerichteten Verlängerungen der Wandungen jener Rinne, und von diesen aus wachsen kleine Knospen hervor, welche allmählich die Form von Gliedmaßen annehmen." (Huxley.)

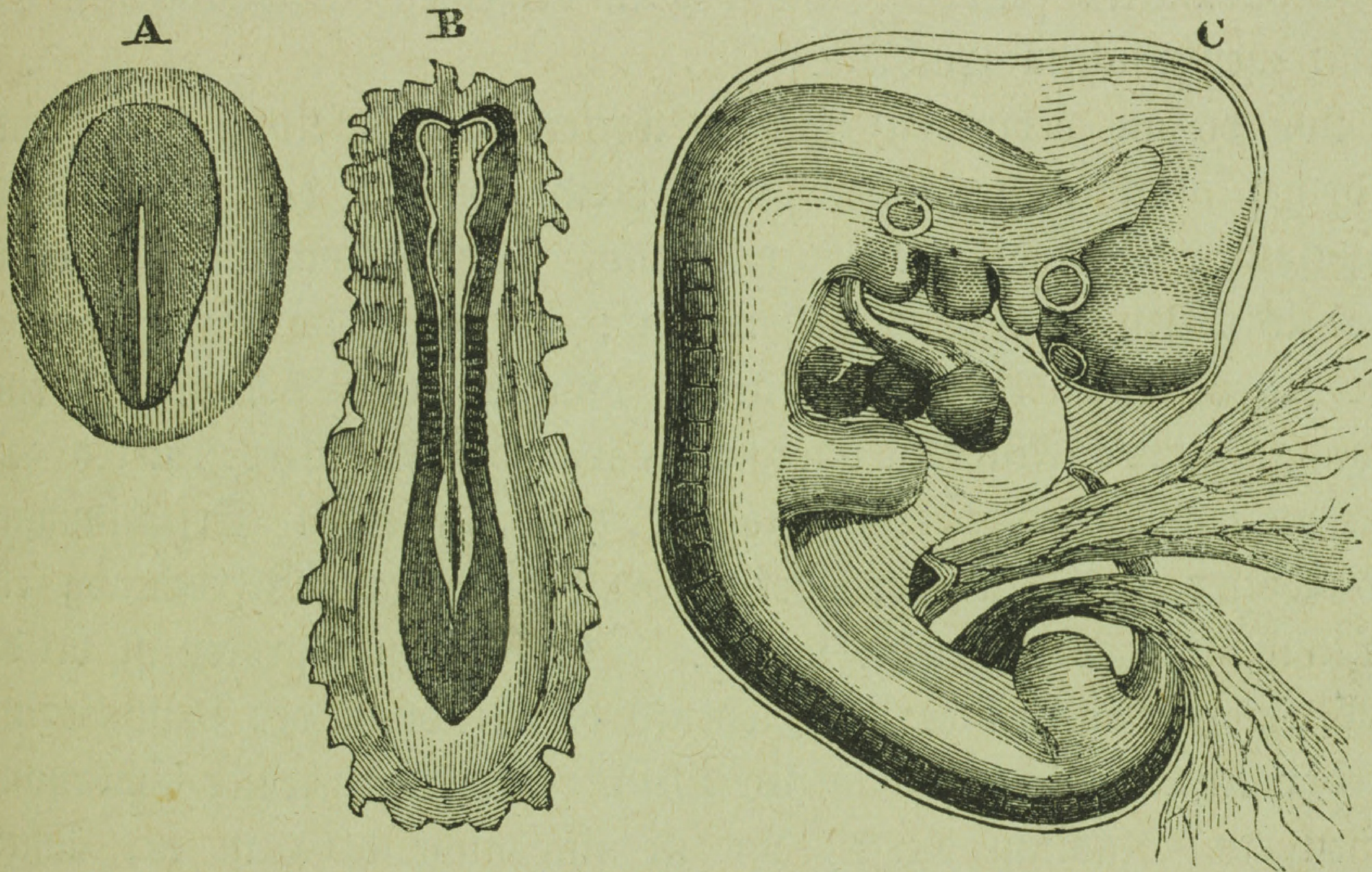


Fig. 77. A Früheste Anlage des Hundes. B Späteres Stadium, die Grundlage des Kopfes, Schwanzes und der Wirbelsäule zeigend. C Ganz junges Hündchen mit den befestigten Enden des Dottersacks und der Allantois und vom Amnios umhüllt.

Nach einiger Zeit erkennen wir den Hunde-Embryo in einer Gestalt, die der Fig. 77 C entspricht. Der Kopf ist im Verhältniß zum übrigen Körper enorm groß und gleicht noch durchaus nicht einem Hundekopf. (Auf diesem Stadium ist der Embryo des Menschen von dem eines Hundes ebenso wenig zu unterscheiden, als ein menschliches Ei von demjenigen einer Hündin. Man vgl. Fig. 1, 2 und 3 der Embryonentafel.) Auch die Extremitäten des in Fig. 77 C abgebildeten Embryos erscheinen noch als Stummeln ohne specifischen Charakter. Der Rest des Dotters ist in einen Sack ein-

geschlossen, der am Darm befestigt ist und Nabelbläschen genannt wird. Zwei andere Blasen sind zum Schutz und zur Ernährung des jungen Säugethieres bestimmt. Sie entwickeln sich von der Haut und von der untern und hintern Fläche des Körpers her. Die eine dieser häutigen Blasen, das Amnios (Schafhaut oder Fruchtwasserhaut) ist ein mit dem Fruchtwasser gefüllter Sack, der den ganzen Körper des Embryos umhüllt, während die andere, die Allantois oder Harnhaut, von der Bauchgegend des Embryos auswachsend, sich später an die Wandung des Uterus anlegt, um dort ihre baumartig verästelten Blutgefäße mit dem mütterlichen Organ in Verbindung zu setzen und durch Verschlingung ihrer Gefäße mit denjenigen der Mutter ein intermediäres Organ, die Placenta, den Mutterkuchen zu bilden. (Man vgl. die Embryonentafel Fig. 6 mit dem Längsschnitt der Gebärmutter [Uterus] und des in derselben eingeschlossenen Eies sammt menschlichem Embryo.)

Von da an verfolgen wir die weitere Entwickelung des Hunde-Embryos nicht mehr. Für uns bleibt hierbei der Umstand die Hauptsache, daß die erste Entwickelung vom befruchteten Ei an bei allen Wirbelthieren ganz dieselbe ist; der Embryo eines Hundes, einer Katze, eines Huhnes, eines Frosches, einer Schildkröte, einer Schlange, eines Fisches, überhaupt irgendeines Wirbelthieres zeigt in den ersten Entwickelungsstadien ganz dieselben Erscheinungen. Der Dotter des Eies erleidet überall nach der Befruchtung eine Theilung, wie oben gezeigt wurde. Der Furchungsproceß ist bei den Wirbelthieren überall derselbe, ebenso die Bildung der Primitivrinne und der Rückensaite (Chorda dorsalis). Alle Wirbelthier-Embryonen machen ein Stadium durch, wo sie sich nicht blos in der äußern Form, sondern in allen wesentlichen Theilen des Baues ähnlich sind. Die Verschiedenheiten sind nur unbeträchtlich, werden aber nach und nach immer größer. Nun gilt als allgemeines Gesetz:

Je mehr sich irgendwelche Thiere in ihrem erwachsenen Bau einander ähnlich sind, desto länger und eingehender gleichen sich ihre Embryonen.

So bleiben z. B. die Embryonen einer Schildkröte und einer Eidechse länger einander ähnlich, als diejenigen einer Eidechse und eines Vogels; die Embryonen eines Löwen und eines Tigers sehen sich längere Zeit gleich, als die Embryonen eines Löwen und eines Schwanes oder diejenigen eines Löwen und eines Gürtelthieres, oder selbst die eines Löwen und eines Schakals.

Wenden wir uns zur Entwickelungsgeschichte des Menschen. Wir werfen mit Huxley die Frage auf: Ist der Mensch etwas Besonderes? Entsteht er in einer ganz andern Weise als der Hund, Vogel, Frosch und Fisch; gibt er damit denen recht, welche behaupten, er habe keine Stelle in der Natur und keine wirkliche Verwandtschaft mit der niedern Welt thierischen Lebens? — Die Antwort lautet, gestützt auf die wissenschaftlichen Resultate der letzten paar Jahrzehnte, entschieden: Nein!

„Ohne Zweifel ist die Entstehungsweise, sind die frühern Entwickelungszustände des Menschen identisch mit denen der unmittelbar unter ihm in der Stufenleiter stehenden Thiere: — ohne allen Zweifel steht er in diesen Beziehungen den Affen viel näher, als die Affen den Hunden." (Huxley, Stellung des Menschen, S. 74.)

Das Ei des Menschen hat einen Durchmesser von circa $^1/_{125}$ Zoll, und gleicht dem Ei des Hundes wie ein Taubenei dem andern, sodaß wir auf die Beschreibung desselben verzichten können, indem wir auf Fig. 76 und die damit verbundene Demonstration zurückweisen. Der Furchungsproceß vollzieht sich ohne Zweifel genau nach denselben Gesetzen, wie bei irgendeinem andern Wirbelthier. Der Aufbau des Embryos ist während der ersten paar Monate der Schwangerschaft ganz derselbe, wie bei einem Huhn oder einer Schildkröte, einem Hunde oder einem Affen. Das erhellt mit Evidenz, wenn wir Fig. 1, 2, 3, 4 der Embryonentafel II mit Fig. 77 C vergleichen.

Die Geschichte des menschlichen Embryos während der ersten Schwangerschaftsmonate bestätigt den von Häckel aufgestellten Satz, daß die individuelle Entwickelungsgeschichte oder die Ontogenie eine kurze und schnelle durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung bedingte Wiederholung oder Recapitulation der paläontologischen Entwickelungsgeschichte oder der Phylogenie ist.

Es ist eine sehr interessante, nicht genug zu betonende Thatsache, daß „gewisse, sehr frühe und sehr tief stehende Entwickelungsstadien des Menschen und der höhern Wirbelthiere überhaupt durchaus gewissen Bildungen entsprechen, welche zeitlebens bei niedern Fischen fortdauern. Es folgt dann eine Umbildung des fischähnlichen Körpers zu einem amphibienartigen. Viel später entwickelt sich aus diesem der Säugethierkörper mit seinen bestimmten Charakteren und man kann hier wieder in den aufeinanderfolgenden Entwickelungsstadien eine Reihe von Stufen fortschreitender Bildung erkennen, welche offenbar den Verschiedenheiten verschiedener Säugethier-Ord-

nungen und -Familien entsprechen. In derselben Reihenfolge sehen wir auch die Vorfahren des Menschen und der höhern Säugethiere nacheinander auftreten: zuerst Fische, dann Amphibien, später niedere und zuletzt erst höhere Säugethiere. (Häckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte, S. 277.)

Wir finden die Verification dieses Raisonnements in jedem embryologischen Lehrbuch, wo die verschiedenen Stadien der menschlichen Leibesfrucht einläßlich beschrieben sind. Nehmen wir z. B. das „Lehrbuch der Geburtshülfe" von Scanzoni (4. Aufl., 1867) zur Hand, so finden wir in Bd. 1, S. 89 fg. eine kurze Beschreibung des menschlichen Embryos von dem ersten Sichtbarwerden desselben bis zu seiner vollen Reife, wo uns die erwünschten Aufschlüsse in genügendem Maße zutheil werden. Wir notiren daraus Folgendes, um die nöthigen Bemerkungen daranzuknüpfen:

Erster Monat (Embryo drei Wochen alt). Der Kopf zeigt sich nur als eine kleine, durch eine Vertiefung vom übrigen Rumpf abgeschnürte Hervorragung. Der Rumpf hat keine Gliedmaßen und endigt in eine schwanzförmige Verlängerung. Man vergleiche Fig. 1 der Embryonentafel II, wo ein menschlicher Embryo am Ende der dritten Schwangerschaftswoche dargestellt ist. Wir sehen dort erst die Vordergliedmaßen a als kleine Stummeln, während die Hintergliedmaßen b kaum zu erkennen sind. (Der Schwanz findet sich bei allen in unsern zwei Tafeln dargestellten menschlichen Embryonen.) An beiden Seiten des Halses findet man vier Oeffnungen, die sogenannten Kiemenspalten. Diese vier Oeffnungen sind durch fleischige Zwischenwände, ähnlich den Kiemenbögen der Fische, voneinander getrennt. (Vgl. Fig. 1, 2 und 3 der Embryonentafel II und Fig. 7 der Tafel I.) Jedermann kennt die sogenannten Fischohren, jene Athmungsorgane rechts und links am Kopfbrusttheil der Fische, welche aus drei bis vier hintereinanderliegenden knöchernen Bogen und den anliegenden rothen Blättchen, den Kiemen, bestehen. Diese Organe finden sich bei allen Wirbelthieren, mit Einschluß des Menschen, während der ersten Embryonalstadien; sie bleiben aber nur bei den Fischen während des ganzen Lebens, dort die Function des Athmens übernehmend; bei den höhern Wirbelthieren werden sie frühzeitig zur Bildung anderer Organe, namentlich des Kieferapparates und des Gehöres verwendet; hier sind diese Kiemenbogen also transitorische Organe des Embryos. Entsprechend dieser fischähnlichen Organisation des menschlichen Fötus zeigt auch das Blutgefäßsystem andere Verhältnisse als auf einer

spätern Entwickelungsstufe: die Aorta, anstatt einen stark gekrümmten Bogen zu bilden, theilt sich an jeder Seite des Halses in drei bis vier Arme. Nachdem ein jeder derselben sich längs der Kiemenbogen dahin gezogen hat, vereinigen sich alle zu einem gemeinschaftlichen Stamme, um zur absteigenden Aorta zu werden. — Das bereits ansehnliche Herz besteht aus einer Vorkammer und einer Herzkammer. Vgl. Fig. 1 der Embryonentafel II, ebenso Fig. 7 der Tafel I und Fig. 3 der Tafel II, woselbst das Blutgefäßsystem mit den dem Kiemenapparat entsprechenden Aortenbogen 1, 2, 3, 4 und 5 zur Anschauung gebracht ist. Auf diesem Stadium der Entwickelung verräth der menschliche Embryo eine nahe Beziehung zu den Organisationsverhältnissen der Fische. Keine andere als die Descendenztheorie vermag für diese wunderbaren Verhältnisse eine Erklärung beizubringen.

Zweiter Monat. 5.—8. Woche. Fig. 1, 2, 3, 4 und 5 der Embryonentafel I. Der Kopf ist verhältnißmäßig groß; man unterscheidet bereits deutlich alle Sinnesorgane. Mund- und Nasenhöhle sind noch nicht durch den harten Gaumen getrennt. Die Kiemenspalten sind meist geschlossen und erscheinen nur als seichte Furchen zwischen den ehemaligen Kiemenbogen. Damit verschwinden auch gleichzeitig die Theilungen der Aorta, wie sie das erste Entwickelungsstadium kennzeichnen. Es bleiben von den an jeder Seite des Halses liegenden drei bis vier Armen jener Hauptader nur noch zwei an der linken Seite zurück, von denen sich der eine in den Bogen der Aorta, der andere in die Lungenarterie verwandelt (vgl. Fig. 7, Tafel I, und Fig. 3, Tafel II).

Zur selben Zeit erscheinen auch die Gliedmaßen in Form von Stumpfen, welche sich allmählich verlängern, abplatten, palettenartig ausbreiten und an den freien Rändern seichte Einschnitte als Andeutungen der Finger und Zehen zeigen (Fig. 4, 5, Tafel I, und Fig. 2, Tafel II). Die einzelnen Abtheilungen der Wirbelsäule fangen an sichtbar zu werden. Das Herz ist deutlich zu erkennen und ähnelt in seiner Form schon demjenigen eines Erwachsenen; es hat nur einen Ventrikel (Herzkammer), aus welchem die Aorta und Lungenarterie als gemeinsamer Stamm entspringen; die Herzkammer, obwol noch einfach, zeigt bereits eine Linie innerhalb der Höhle, welche die zukünftige Scheidewand andeutet. Die Vorkammern zeigen äußerlich ihre Abschnürung, communiciren aber inwendig völlig frei miteinander.

Der Darm zieht sich als lange, etwas gedrehte Schlinge noch weit in den Nabelstrang. Längs der Wirbelsäule findet man beider-

seits die sogenannten Wolff'schen Körper (W in Fig. 7, Tafel I), bedeutende Drüsenapparate, welche sich von den Lungen bis zum Grunde des Beckens erstrecken; ihre Ausführungsgänge münden in die Kloake, die Communicationsstelle zwischen dem Urachus (Harnstrang) und dem Ende des Mastdarms. (Scanzoni, Geburtshülfe, I, 91.)

Es bedarf hier keiner weitern Erörterung zur Würdigung dieser Embryonalstufe des Menschen, wenn wir uns daran erinnern, daß in den drei Klassen der Reptilien, Vögel und Säugethiere die Vereinigung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge mit dem Ende des Darmkanals zu einer Kloake eine typische Erscheinung ist, die aber nur bei den Reptilien und Vögeln und bei einigen niedern Säugethieren persistirt, während die übrigen Säugethiere sie nur vorübergehend, eben nur im Mutterleibe besitzen.

Erst im dritten Monate wird das Geschlecht der menschlichen Leibesfrucht erkennbar, und erst im vierten Schwangerschaftsmonate erscheint die Mündung des Darmkanals als gesonderte Oeffnung durch die Bildung des Mittelfleisches, während auch zugleich das Herz in zwei Vorkammern und zwei Herzkammern getheilt wird.

Es dauert verhältnißmäßig lange, „ehe der Körper des jungen menschlichen Wesens von dem des jungen Hündchens leicht unterschieden werden kann". Eine Vergleichung mit der Entwickelungsgeschichte des Affen stellt heraus, daß erst in den spätern Stadien der menschliche Fötus ausgeprägte Verschiedenheiten vom jungen Affen darbietet, „während der junge Affe genau so weit in seiner Entwickelung vom Hunde abweicht, als es der Mensch thut".

Recapituliren wir kurz die im Vorhergehenden auseinandergesetzten Thatsachen, und fragen wir:

1) Warum beginnt beim Menschen, wie bei allen andern Wirbelthieren, die Wirbelsäule als ein ungegliederter Strang, wie dies den bleibenden Zustand der niedern Fische kennzeichnet?

2) Warum besteht beim Menschen, wie bei allen höhern Wirbelthieren, das Gehirn anfangs aus einigen hintereinanderliegenden Blasen, der definitiven Form der niedern Gruppen?

3) Warum beginnt beim Menschen, wie bei den andern Säugethieren und bei den Vögeln, das Herz mit der Schlauchform und besitzt später die Communication der Kammern, welche bei den Reptilien sich nie schließen?

4) Warum besitzt der menschliche Embryo, wie derjenige aller

übrigen Wirbelthiere, Kiemenbogen, welche bei den Reptilien im Larvenzustande wirklich Kiemen tragen?

5) Warum finden sich am menschlichen Embryo, wie bei denen der übrigen Wirbelthiere, auch Kiemenspalten, durch welche bei den Fischen und Amphibienlarven das Athemwasser abfließt?

6) Warum münden die Harngänge und der Darmkanal beim menschlichen Embryo, wie bei allen andern Wirbelthieren, in eine gemeinsame Kloake, wie dies der bleibende Zustand der Reptilien, Vögel und niedrigsten Säugethiere ist?

7) Warum besitzt der menschliche Fötus in seinen ersten zwei Monaten einen ebenso gut entwickelten Schwanz, wie der Fötus eines Hundes oder derjenige eines Affen?

8) Warum bildet der Mensch ganz übereinstimmend mit den anthropomorphen Affen (Schimpanse) eine scheibenförmige Placenta (Mutterkuchen); warum besitzt diese zwei zuführende Gefäße (zwei arteriae umbilicales) und eine zurückführende Vene (vena umbilicalis)? Warum diese genaue Uebereinstimmung mit den menschenähnlichen Affen?

Nun versuche einmal ein Gegner der Descendenztheorie diese acht Fragen, die noch um viele andere vermehrt werden könnten, von seinem Standpunkte aus vernünftig zu erklären. Es ist dieses versucht worden, aber in so ungenügender Weise, daß der rationelle Forscher auf den ersten Blick die ganze Demonstration als ein Conglomerat nichtssagender Phrasen zurückweisen muß. Man hat gesagt, daß der allweise Schöpfer allerdings den Leib des Menschen „nach dem Typus der höhern Thiere" aufgebaut habe. Aber wie kann doch ein allweiser Gott so monoton werden? Ist seine Erfindungsgabe so klein, daß er das höchste Säugethier, den Menschen, sein „gottähnliches" Ebenbild nach derselben Schablone modeln muß, wie den Affen? Warum läßt dieser Schöpfer, „ohne dessen Willen kein Haar von unserm Haupte fällt", das Kind im Mutterleibe zuerst ein niedriges Fischstadium, dann dasjenige eines Reptilienembryos, endlich dasjenige eines Affenfötus durchmachen? Wie lassen sich die transitorischen unnützen Organe mit der Weisheit des Schöpfers vereinigen? — Mit einem Worte: Jede andere Theorie als diejenige der Abstammung führt zum paradoxesten Unsinn.

Wenn nun auch diese Thatsachen mit ihrer ganzen Beweiskraft von einigen Gegnern der Descendenztheorie gewürdigt werden, so sind diese letztern doch noch nicht so entmuthigt, um sich nicht noch

an die Behauptung anzuklammern, daß der Mensch in seiner vollen Entwickelung, d. h. im erwachsenen Zustande, doch himmelweit von

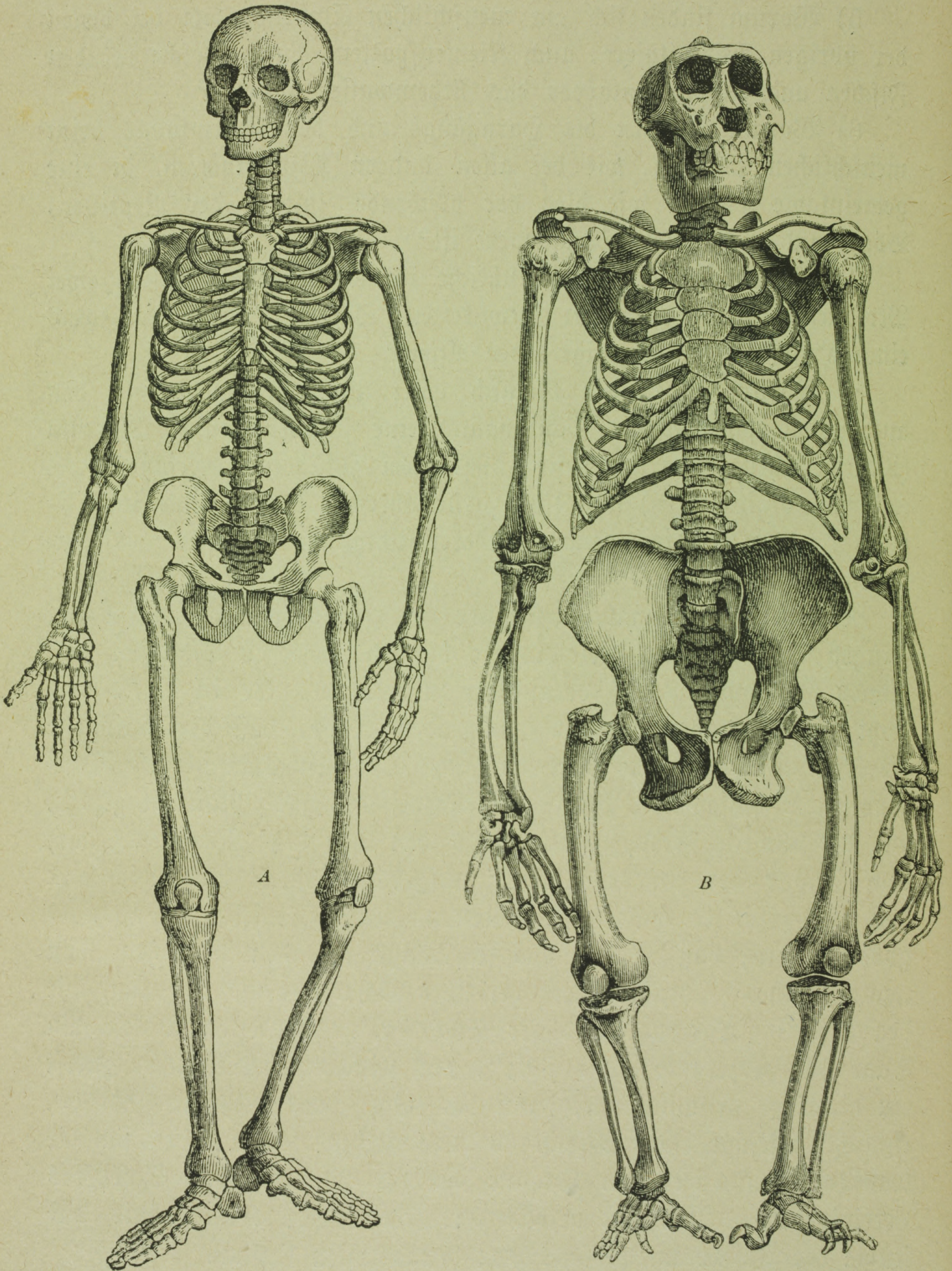


Fig. 78. A Skelet vom Menschen. B Skelet vom Gorilla.

den höchsten Thieren entfernt sei, und zwar nicht allein durch das Uebergewicht seiner geistigen Capacitäten, sondern auch durch seinen

aufrechten Gang, seine Sprache und — speciell von den Affen streng abgeschieden dadurch, daß er statt der vier Hände eben zwei Hände und zwei Füße habe.

Sehen wir zu, was Huxley, ein anerkannt ehrlicher Forscher, hierauf zu entgegnen hat! Unser Gewährsmann wirft die sehr wichtige Frage auf:

„Ist der Mensch von irgendwelchen Affen so sehr verschieden, daß er eine Ordnung für sich bilden muß? Oder weicht er weniger von ihnen ab, als sie untereinander abweichen, und muß er deshalb seine Stelle in derselben Ordnung mit ihnen einnehmen?"

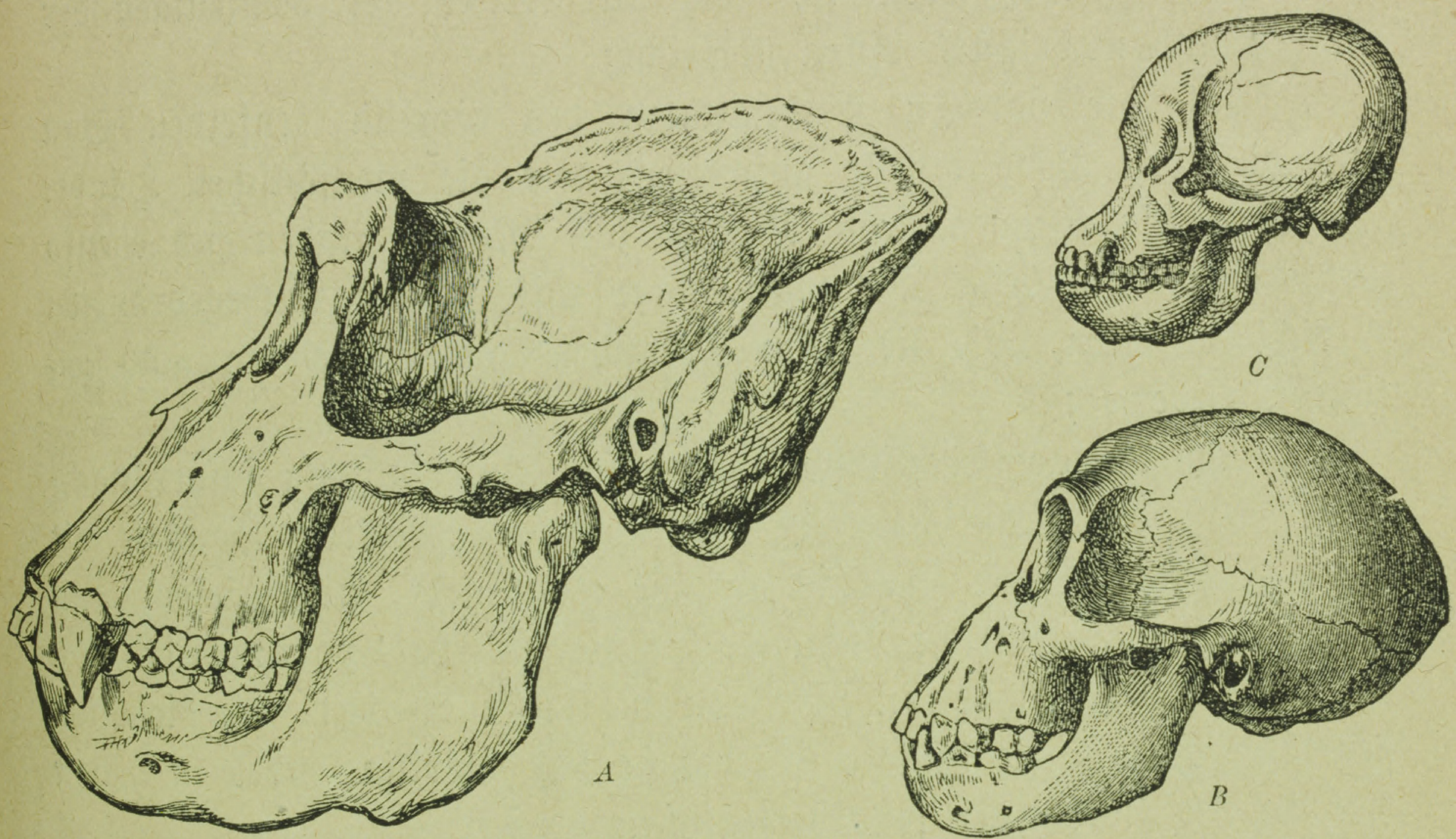


Fig. 79. A Schädel des alten Gorilla. B Schädel des jungen Gorilla. C Schädel des jungen Schimpanse.

Der gelehrte Verfasser der „Stellung des Menschen in der Natur" untersucht die Frage über den Platz der Species Homo sapiens im natürlichen Systeme mit tiefster Gründlichkeit und jener classischen Ruhe, als ob es sich um die Einreihung eines neuen Nagethieres oder eines noch nicht beschriebenen Wiederkäuers handelte.

Durch eine Vergleichung mit den menschenähnlichen Affen, dem Gorilla (Fig. 78), Orang und dem Schimpanse, als den jetzt in Poesie und Prosa so hochgefeierten Thieren, gelangt Huxley zu dem Resultate:

1) daß, in welchen Verhältnissen der Gliedmaßen auch der Gorilla vom Menschen abweichen mag, die andern Affen noch weiter vom Gorilla abstehen;

2) daß die Verschiedenheiten im Bau der Wirbelsäule, der Rippen und des Beckens, wie sie das Skelet des Gorilla im Vergleich zum menschlichen Knochengerüste zeigt, nicht größer sind als die Verschiedenheiten im Bau der Skelete vom Gorilla und den niedern Affen;

3) daß für den Schädel nicht weniger als für das ganze Skelet der Satz gilt: es sind die Verschiedenheiten zwischen dem Menschen und dem Gorilla von geringerm Werthe als die Differenzen zwischen dem Gorilla und manchen andern Affen (Fig. 79);

4) daß das Gebiß des höchsten Affen, so weit es auch von dem des Menschen verschieden ist, noch viel weiter von demjenigen der niedern und niedrigsten Affen abweicht;

5) daß die vordern Extremitäten des Gorilla denselben Bau und dieselben Bestandtheile aufweisen, wie die menschlichen Hände. „Knochen für Knochen und Muskel für Muskel finden sich ebenso angeordnet, wie beim Menschen, oder mit solchen untergeordneten Verschiedenheiten, wie sie beim Menschen als Varietäten auch gefunden werden";

6) daß die oberflächlichste anatomische Untersuchung sofort nachweise, daß die Aehnlichkeit der sogenannten „hintern Hand" mit einer wirklichen Hand nur bis auf die Haut geht, nicht tiefer, und daß in allen wesentliche Beziehungen die Hinterextremität des Gorilla so entschieden mit einem Fuße endigt, wie diejenige des Menschen. Die hintere Gliedmaße des Gorilla endet in einen wahren Fuß mit einer sehr beweglichen großen Zehe.

Häckel macht in seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (S. 569) darauf aufmerksam, daß es wilde Völkerschaften gibt, welche die erste oder große Zehe den übrigen vier Zehen am Fuße ebenso gegenüberstellen können wie an der Hand. Sie können also ihren „Greiffuß" ebenso gut als eine sogenannte „Hinterhand" benutzen wie die Affen. Die chinesischen Bootsleute rudern, die bengalischen Handwerker weben mit dieser Hinterhand. Die Neger, bei denen die große Zehe besonders stark und frei beweglich ist, umfassen damit die Zweige, wenn sie auf die Bäume klettern, gerade wie die vierhändigen Affen. Ja, selbst die neugeborenen Kinder der höchstentwickelten Menschenrassen greifen in den ersten Monaten ihres Lebens noch ebenso geschickt mit der „Hinterhand" wie mit der „Vorderhand", und halten einen hingereichten Löffel ebenso fest mit der großen Zehe wie mit dem Daumen.

Viele von uns haben jenen handlosen Zwerg gesehen, der mit den Füßen (den „Hinterhänden") strickte. Auch kam mir ein aus Papier geschnitztes französisches „Vaterunser" zu Gesicht, das nach verbürgter Aussage von einem armlosen Krüppel mit der Scheere an den Füßen höchst kunstvoll aus einem Blatt Papier geschnitten wurde. Die Buchstaben waren nicht viel größer als die gewöhnlichen Lettern in unsern täglich erscheinenden Zeitungen. So sehen wir im Nothfalle den menschlichen Fuß ebenso geschickt zur Händearbeit, als die feinste Hand des civilisirten Affen.

7) findet Huxley, gestützt auf seine vergleichenden Untersuchungen, daß die Verschiedenheiten zwischen den entsprechenden Extremitäten von Mensch und Gorilla kleiner sind als die Verschiedenheiten zwischen denselben Extremitäten von Gorilla und niedrigern Affen;

8) daß der Mensch rücksichtlich des Gehirnbaues weniger vom Schimpanse und Orang verschieden ist, als diese selbst von den niedern Affen, und daß der Unterschied zwischen den Gehirnen des Schimpanse und des Menschen fast bedeutungslos ist, wenn man ihn mit demjenigen zwischen dem Gehirn des Schimpanse und eines Lemurs vergleicht.

„Wir mögen daher ein System von Organen vornehmen, welches wir wollen, die Vergleichung ihrer Modificationen in der Affenreihe führt uns zu einem und demselben Resultate: daß die anatomischen Verschiedenheiten, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpanse scheiden, nicht so groß sind, als die, welche den Gorilla von den niedern Affen trennen." (Huxley, a. a. O., S. 117.)

Huxley verwahrt sich gegen eine falsche Deutung seiner Ausdrucksweise, gegen den allfälligen Vorwurf, als lehre er, es seien die anatomischen Differenzen zwischen dem Menschen und den höhern Affen gering und unbedeutend. Er versichert im Gegentheil, daß sie groß und bedeutend sind, daß jeder einzelne Knochen des Gorilla Zeichen an sich trägt, durch welche er leicht von dem entsprechenden Knochen des Menschen unterschieden werden kann, und daß jedenfalls wenigstens in der jetzigen Schöpfung kein Zwischenglied den Abstand zwischen Homo und Troglodytes ausfüllt.

So geht denn mit Evidenz aus den vergleichenden Untersuchungen hervor, daß der Mensch wol eine besondere, von den Affen getrennte Familie bildet; da er aber weniger von ihnen abweicht, als sie von andern Familien derselben Ordnungen verschieden sind, so haben wir kein Recht, ihn zu einer besondern Ordnung zu erheben, sondern seine

Stellung im natürlichen System fällt in die Ordnung der Primaten, zu denen nebst dem Menschen alle affenähnlichen Thiere, die Vierhänder (Quadrumana) und die Pelzflatterer (Galeopithecini) gehören.

Die Zoologen machen uns darauf aufmerksam, daß wol keine Säugethierordnung eine so außerordentliche Reihe von Abstufungen darbietet, wie die Ordnung der Primaten. Es führt uns diese Reihe von Abstufungen unmerklich von der Krone und Spitze der thierischen Schöpfung zu Geschöpfen herab, von denen scheinbar nur ein Schritt zu den niedrigsten, kleinsten und wenigst entwickelten Formen der placentalen Säugethiere ist. Es ist, als ob die Natur die Anmaßung des Menschen selbst vorausgesehen habe, als wenn sie mit altrömischer Strenge dafür gesorgt hätte, daß sein Verstand durch seine eigenen Triumphe die Sklaven in den Vordergrund stelle, den Eroberer daran mahnend, daß er nur Staub ist. (Huxley, a. a. O., S. 119.)

So sehen wir denn das „Ebenbild der Gottheit" durch die objectiven exacten Forschungen als blutsverwandten Primaten der Ordnung der Affen eingereiht. Der Verstand hat schließlich bewiesen, was der Instinct uns allen dumpf zum Bewußtsein gebracht. Sollen wir trauern? Haben wir über den Verlust der Gottähnlichkeit uns zu beklagen? — Mitnichten! Sehen wir uns diese verlorene Gottähnlichkeit etwas näher an!

Wir haben uns lange Zeit — einige Jahrtausende — mit dem trostreichen Worte beschäftigt: „Gott schuf den Menschen Ihm zum Bilde." — Wir müssen heute diesen Satz umkehren, und wir werden dann unterschreiben: „Der Mensch schuf sich einen Gott, ihm — dem Menschen zum Bilde — schuf er ihn; denn wie der Mensch, so sein Gott."

Man frage Tausende oder Millionen, die selbständig zu denken vermögen, über das Wesen ihres Gottes, und alle ihre Definitionen werden darin übereinstimmen, daß dieser Gott mit menschlichen Eigenschaften ausgerüstet ist, ein anthropoider Gott mit menschlichen Tugenden und menschlichen Schwachheiten. Werfen wir einen Blick in die griechische und römische Mythologie: welche Entdeckungen machen wir da! Welche menschliche Schwachheiten und Thorheiten sind noch gedenkbar, die nicht den Bewohnern des Olymps zugeschrieben wurden? Was haben die griechischen und römischen Götter und Göttinnen nicht Alles getrieben, Liebeshändel und Skandal, menschlicher als

menschlich, gegen welche die Fehltritte eines Loth, eines David und eines Salomon in den Hintergrund treten. Sie alle diese classischen Göttergestalten sind anthropoide Wesen, nicht mehr und nicht weniger, als der strafende und rächende Gott der Juden, der, durchaus nicht edel, „heimsucht der Väter Missethat an den Kindern bis ins dritte und vierte Geschlecht", der die Thorheit der ersten Aeltern im Paradiese nach christlich-jüdischer Weltanschauung an der ganzen Menschheit zu rächen geschworen hat. Anthropoid ist der Christengott nicht minder. Menschenopfer werden von uns civilisirten Europäern als Acte der Barbarei verabscheut, und wie beurtheilen wir einen Vater, der seinen eigenen Sohn preisgibt, nur um seinem Schwur der Rache an Fernerstehenden gerecht zu werden? Das weitere Nachdenken über das Menschenthümliche an unserm christlichen Gottesbegriff überlassen wir jedem Einzelnen für sich. Genug, wenn wir wissen, daß alle diese Gottesideen in derselben Weise variiren, wie die menschlichen Charaktere; d. h. nichts anderes, als der Mensch schafft sich seinen Gott, ihm, dem Menschen zum Bilde schafft er ihn.

Welchen Werth hat demnach das Gejammer über die vorgebliche Verhöhnung der Gottähnlichkeit, wenn wir dem Menschen seine richtige Stellung in der Natur anweisen?

Wir Naturforscher haben die Pflicht *ehrlich* zu sein. Mit diesem Worte haben wir obigen Abschnitt begonnen. Der vorurtheilslose Leser, wird er uns verdammen, wenn wir rücksichtslos werden, um allein der *Wahrheit* zu dienen? Kein Ehrlicher wird einen Stein auf uns werfen. Um die andern bekümmern wir uns nicht.

Elfte Vorlesung.

Die Abstammungstheorie und ihre Anwendung auf den Menschen (Fortsetzung). Variation in der Schädelcapacität. Uebereinstimmung in den Dispositionen zu Krankheiten ꝛc. bei Affen und Menschen. Vergleichende Psychologie.

Schädelcapacität civilisirter und barbarischer Rassen alter und neuer Zeit. Die übereinstimmende Disposition zu Krankheiten bei Affen und Menschen beweist die große Verwandtschaft beider. Vergleichende Psychologie. Die niedern psychischen Capacitäten sind bei Affen und Menschen dieselben. Gemeinsame Instincte. Entwickelung derselben. Verdacht, Furchtsamkeit, Rache, Liebe und Freundschaft; mütterliche Liebe, Eifersucht, Ehrgeiz, Stolz, Selbstgefälligkeit, Schamgefühl, Bescheidenheit, Verstellungskunst und Heuchelei. Verwunderung und Neugierde. Nachahmungstrieb. Gedächtniß, Einbildungskraft, Heimweh. Verstand, Gebrauch von Werkzeugen. Ausbildung der menschlichen Sprache. Aesthetischer Sinn. Gottesglaube. Frage über den Ursprung der Religion. Der Gottesglaube ist eine späte Acquisition des Menschengeschlechts und keine Gabe überirdischer Mächte, sondern ein Product des menschlichen Denkens und Irrens. Entwickelung des Gewissens und der Moralität. Begriff der Sünde im naturwissenschaftlichen Sinn. — Summa: Der Mensch ist weder in physischer noch in psychischer Hinsicht vom Thier wesentlich (fundamental) verschieden; die Differenz ist nur eine quantitative, nicht eine qualitative. Die Entwickelung des Intellects hat den Menschen zum Menschen gemacht. Rückweisung des Vorwurfs, als sei die Descendenztheorie gegen Ethik und Moral.

Wir haben Beweise dafür, daß das Menschengeschlecht als naturhistorische Species auch denselben Gesetzen der Variabilität unterworfen ist, wie eine jede andere Säugethierart. Es ist eine allbekannte Thatsache, daß unser Geschlecht einst auf einer viel tiefern Stufe der Cultur gestanden hat, als heute. Ebenso bekannt ist die Thatsache, daß die Cultur auch auf die leibliche Organisation einwirkt, daß das Menschengeschlecht auch physisch einer Abänderung unterliegt.

Im allgemeinen wird anerkannt, daß die Menschenrasse um so höher steht, je größer die Masse des Gehirns ist und je complicirter, zahlreicher und tiefer gehend die Windungen an der Oberfläche der Gehirnhemisphären sich gestalten.

Die Gehirnmasse wurde auf verschiedene Weise gemessen und nach mancherlei Methoden an längst ausgestorbenen Stämmen und Familien ermittelt. Alle diese Methoden, die wir an dieser Stelle wegen Raummangel nicht besprechen können, stützen sich direct oder indirect auf die Thatsache, daß der Schädel ein Abdruck des Gehirns ist. „Seine todte Schale läßt einen Schluß ziehen auf den lebendigen Kern, den sie einhüllt.“ (Huschke, Schädel, Hirn und Seele des Menschen &c., Jena 1854.)

Niederstehende Völkerschaften und wenig intelligente Menschen besitzen bedeutend kleinere Schädelhöhlen, als hochcivilisirte Völker und große Geister.

Es variirt die Gehirnmasse, dieses wichtigste aller Organe, enorm. Während bei einem erwachsenen Dummkopf (mit angeborenem Blödsinn) das Gehirn blos 300 Gramm wog und das Gewicht des Gorillagehirns blos 600—800 Gramm beträgt — bei ungefähr zweifachem Körpergewicht des Menschen — besaß der berühmte Mathematiker Dirichlet nicht weniger als 1520 Gramm, also über 3 Pfund Gehirn, mehr denn fünfmal soviel als dasjenige jenes erwachsenen Blödsinnigen, zweimal soviel als der Gorilla.

Nach Huschke beträgt das Maximum des Hirngewichts 1500—1600 Gramm, das Minimum 880 Gramm. Immerhin faßte Lord Byron's Schädelhöhle 2238 Gramm, diejenige von Cromwell 2233 Gramm, und die von Cuvier 1829 Gramm.

Von Schiller's Schädel wird berichtet, daß er von mehr als 60 männlichen Schädeln der Größe nach der fünfte war.

„Die Annahme, daß beim Menschen irgendeine nahe Beziehung zwischen der Größe des Gehirns und der Entwickelung der intellectuellen Fähigkeiten besteht, wird durch die Vergleichung von Schädeln wilder und civilisirter Rassen, alter und moderner Völker, und durch die Analogie der ganzen Wirbelthierreihe unterstützt. (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 126.) Von allen Zoologen wird eine enge Beziehung zwischen der relativen Gehirnmasse (namentlich auch im Verhältniß des Großhirns zu den übrigen Gehirntheilen) und der Entwickelung intellectueller Kräfte für die verschiedensten Thierklassen angenommen. Daß wir nur die relative Gehirngröße in Anschlag

bringen dürfen, geht aus dem Umstand hervor, daß es Thiere gibt, die absolut mehr Gehirn besitzen als der Mensch, und doch in intellectueller Entwickelung weit hinter dem Menschen zurückgeblieben sind; so besitzen die ausgewachsenen Wale circa 5—6 Pfund, und der Elefant sogar 9 Pfund Gehirn.

Dr. Barnard Davis hat durch viele sorgfältige Messungen nachgewiesen, daß die mittlere Schädelcapacität (Raum für die Gehirnmassen) beträgt:

bei Europäern	92,3	englische	Kubikzoll.
» Amerikanern	87,5	»	»
» Asiaten	87,1	»	»
» Australiern	81,9	»	»

Ein anderer englischer Naturforscher, Owen, gibt folgende Notizen:

Mittlere Schädelcapacität bei Europäern	= 96	Kubikzoll.
» Malaien	= 86	»
» Negern	= 82	»
» Australnegern	= 75	»

Huschke kommt zu folgenden Verhältnissen:

a) Männliche Schädel.

Echte Neger		= 37,57	Unzen	Rauminhalt.
Malaien		= 36,41	»	»
Amerikaner		= 39,13	»	»
Mongolen		= 38,39	»	»
Kaukasier	Europäer	= 40,88	»	»
	Asiaten	= 38,92	»	»
	Afrikaner	= 39,43	»	»

b) Weibliche Schädel.

Echte Negerinnen		= 35,08	Unzen	Rauminhalt.
Malaiinnen		= 33,64	»	»
Amerikanerinnen		= 36,25	»	»
Mongolinnen		= 34,00	»	»
Kaukasier	Europäerinnen	= 35,00	»	» } ?
	Asiatinnen	= 31,00	»	»

Man vergleiche mit diesen Zahlen die sehr interessanten Bemerkungen über den gleichen Gegenstand in: „Die vierte allgemeine Versammlung der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte zu Wiesbaden“ (Braunschweig 1874) S. 2.

Schon Huschke hat aus den angeführten Zahlen den Schluß gezogen, „daß in dem Verhältniß als die Vollkommenheit der Rasse zunimmt, auch der Abstand der Geschlechter in Beziehung auf den Schädelinhalt steigt und namentlich der Europäer die Europäerinnen weit mehr überragt, als der Neger die Negerin".

Wenn man nun daraus den Schluß ziehen will, wie Eduard Reich in seinem Werk „Der Mensch und die Seele", S. 119, es gethan hat, daß diese Thatsachen vollständig genügen zur Beurtheilung des Werthes der sogenannten „Frauenemancipation", daß sie darauf hinweisen, „daß der normale Mann immer der Beschützer wie Vormund des normalen Weibes bleiben werde, und dies um so mehr, je höher durch den Einfluß der Civilisation der Mensch sich entwickelt": so glauben wir, daß man leichtfertig Schlüsse zieht und die Rechnung ohne den Wirth macht.

Geben wir nämlich die Thatsache und den aus den Thatsachen gezogenen Schluß als richtig zu, daß die Differenz in der Schädelcapacität zwischen Mann und Weib mit der zunehmenden Civilisation größer geworden ist, daß sie bei niedern Völkerschaften, wo das Weib fast ebenso viel arbeitet und mit dem Dasein kämpft, als der Mann, viel kleiner ist, so lehrt uns das ja gerade, daß mit der Zunahme der Civilisation das Weib sich relativ weniger entwickelte; daß der Mann, eben weil er die bevorzugte Stellung immer rigoroser behauptet, den Löwenantheil in der physischen und intellectuellen Vervollkommnung an sich reißt, daß das dem Kampf ums Dasein entweder ganz entzogene oder in diesem Kampfe ungleich mislicher gestellte Weib beim fortschreitenden Entwickelungsproceß eines civilisirten Volks bisher vom Manne nur sozusagen ins Schlepptau genommen wurde. Man öffne die Barrièren, und das Weib wird nicht blos passiv, d. h. durch Vererbung vom Manne her, seinen Schädel ausdehnen lassen, sondern activ, im Kampf um die bevorzugte Stellung sich auch eine bessere Rangstufe zu erringen wissen.

Sehen wir uns nach den Thatsachen um, die dafür sprechen, daß mit der Zunahme der Cultur auch die Capacität des Schädels zunimmt, so begegnen wir in erster Linie den Resultaten aus den Untersuchungen von P. Broca: „Sur la capacité des crânes parisiens des diverses époques, 1862."

Broca untersuchte eine größere Menge Schädel von Parisern aus dem 12. und aus dem 19. Jahrhundert. Er fand für die erstern eine mittlere Capacität von 1425,98 Kubikcentimetern, für die letztern

(Pariser des 19. Jahrhunderts) eine mittlere Capacität von 1461,53 Kubikcentimetern. Somit fassen die Schädel aus dem 19. Jahrhundert circa 35 Kubikcentimeter mehr als jene aus dem 12. Jahrhundert. (Darwin gibt in seiner „Abstammung des Menschen", I, 126, etwas abweichende Zahlen, immerhin doch in demselben günstigern Verhältniß für die Zeitgenossen des 19. Jahrhunderts.)

Aus Broca's Untersuchungen geht des Weitern hervor, daß die Schädelcapacität der untern Klassen der Pariser Bevölkerung eine geringere ist, als diejenige der höhern Klassen aus derselben Zeit (12. Jahrhundert). Die untersuchten Schädel aus dem Armenkirchhof des genannten Jahrhunderts (Cimetière des Innocents) zeigten eine mittlere Capacität von 1409,31 Kubikcentimeter, während die Schädel der Vornehmern gleicher Zeit durchschnittlich 1425,98 Kubikcentimeter faßten.

Aus den verschiedenen Angaben zahlreicher Forscher resultirt trotz der bedeutenden Abweichungen im Detail — Abweichungen, die sich zum Theil aus den verschiedenen Meßmethoden erklären — daß eben niederstehende Völkerschaften oder Volksklassen, die lange Zeit auf einem niedrigen Culturgrade stehen blieben, bedeutend weniger Gehirn haben, als höher stehende cultivirtere Bruchtheile des Menschengeschlechts. Diese Regel dringt nun allerdings nicht mit eiserner Gesetzmäßigkeit durch. Man würde ohne Zweifel zu weit gehen, wenn man behaupten wollte, daß alle großen Geister auch ein großes Gehirn besaßen, und daß alle diejenigen, welche verhältnißmäßig wenig Gehirn besitzen, darum zum vornherein als wenig intelligent bezeichnet werden müssen. Wie jede Regel, so hat auch die angeführte ihre Ausnahmen. So widersprechen auch die Schädelmessungen an Professor Hausmann und an dem Marburger Riesen der angeführten Regel in hohem Grade. Während sich Dirichlet, wie oben bemerkt, eines Gehirns von 1520 Gramm erfreute, besaß Hausmann — ein angesehener Göttinger Professor — fast 300 Gramm weniger Gehirn (1226 Gramm), also ein quantitativ weibliches Gehirn. Diese beiden Männer erfreuten sich des Rufs hoher Gelehrtheit, während der Marburger Riese mit seinen 1900—2000 Gramm Gehirn sich keineswegs durch große Geistescapacitäten auszeichnete, obschon er circa 700 Gramm Gehirnsubstanz mehr besaß, als Hausmann.

Die Untersuchungen auf dem Felde der Gehirnanatomie und Physiologie haben erst vor kurzem einen erfreulichen Aufschwung genommen; es steht daher zu erwarten, daß die dunkeln Punkte und

mysteriösen Partien auf diesem Felde der Wissenschaft von Jahr zu Jahr mehr schwinden werden. Auch die Ausnahmen müssen ihre Erklärung finden, und sie werden die Regel keineswegs umstoßen.

Es wird niemand die Thatsache leugnen, daß die Erziehung und Bildung zu einem gewissen Beruf einen directen Einfluß auf die Physiognomie ausübt, und es scheint dann auch hinlänglich der Beweis geleistet zu sein, daß die Cultur und Civilisation die Entwickelung des Gehirns forciren, ebenso gut als die andauernde strenge körperliche Arbeit auf den Bau der Gliedmaßen, die Stärke der Muskeln und Knochen direct einwirkt.

Aus diesem Grunde dürfen wir annehmen, daß trotz der gleichartigen Entwickelung des Menschen- und Affenembryos während der ersten Schwangerschaftsmonate die Gehirne von Mensch und Affe auf keiner Entwickelungsstufe vollständig untereinander übereinstimmen, „denn sonst würden die geistigen Fähigkeiten dieselben gewesen sein". (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 8.)

Im übrigen ist aber doch wohl zu beachten, daß jede wesentliche Spalte und Falte in dem Gehirn des Menschen ihr Analogon in dem Gehirn des Orang-Utang findet. Vulpian bemerkt bei diesem Anlaß (Leçons sur la Physiologie, 1866, S. 890): Der Mensch ist dem anthropomorphen Affen durch die anatomischen Charaktere des Gehirns viel näher, als diese Affen es nicht allein den andern Säugethieren, sondern selbst gewissen Quadrumanen gegenüber sind. („Il ne faut pas se faire d'illusions à cet égard. L'homme est bien plus près des singes anthropomorphes par les caractères anatomiques de son cerveau, que ceux-ci ne le sont non seulement des autres mammifères, mais même de certains quadrumans, des guenons et des macaques.")

Darum dürfen wir uns nicht allzu sehr verwundern, wenn wir einer Reihe von Thatsachen begegnen, die unverkennbar darauf hinweisen, daß der Mensch den nächstniedrigern Thieren, den andern Primaten gegenüber auch hinsichtlich gewisser Dispositionen so ungemein nahe verwandt erscheint.

Darüber spricht sich Darwin (Abstammung des Menschen, I, 9) folgendermaßen aus: „Der Mensch ist fähig, von den andern Thieren gewisse Krankheiten aufzunehmen oder sie ihnen mitzutheilen (Wasserscheu, Pocken, Rotz ꝛc.). Die Affen sind vielen nicht contagiösen Krankheiten ausgesetzt und zwar denselben wie wir. So fand Rengger, welcher eine Zeit lang den Cebus Azarae in seinem

Vaterlande sorgfältig beobachtete, daß er Katarrh bekam mit den gewöhnlichen Symptomen, welcher bei häufigem Rückfall zu Schwindsucht führte. Diese Affen litten an Schlagfluß, Entzündung der Eingeweide und grauem Staar am Auge. Die jüngern starben oft am Fieber während der Periode, in der sie ihre Milchzähne verlieren; Arzneien haben dieselbe Wirkung auf sie, wie auf uns. Viele Affen haben eine starke Vorliebe für Thee, Kaffee und spirituöse Getränke, sie können auch, wie ich selbst gesehen habe, mit Vergnügen Taback rauchen."

Pflanzengifte scheinen auf die Affen ganz ähnlich zu wirken, wie auf den Menschen. Diesen Umstand benutzen die Einwohner Südafrikas in Zeiten von Hungersnoth, wo nicht allein alle bekannten eßbaren Früchte und Wurzeln aufgesucht und genossen werden, sondern wo der Mangel an Nahrung selbst zum Genuß solcher Vegetabilien treibt, deren Unschädlichkeit nicht ermittelt ist. In solchen schrecklichen Hungersnöthen achten die Eingeborenen auf die wilden Thiere, um von diesen zu erfahrenn, was ohne Nachtheil genossen werden darf und was als verdächtig gemieden werden muß. Es sind namentlich die Affen und Paviane, welche die diesbezüglichen Fingerzeige geben.

Brehm hat selbst beobachtet, daß die sämmtlichen in Gefangenschaft gehaltenen Paviane geistige Getränke mit großer Vorliebe behandeln. „Sie berauschten sich oft in der Merisa, einer Art Bier, welche die Sudahnesen aus den Körnern der Durrah oder des Dohlen zu bereiten wissen. Rothwein — andern hatten wir nicht — tranken die Affen auch, Branntwein verschmähten sie aber immer. Einmal gossen wir ihnen ein Gläschen davon mit Gewalt ins Maul. Die Folge zeigte sich bald, zumal unsere Thiere vorher schon hinreichend oft die Merisa gekostet hatten. Sie wurden vollständig betrunken und schnitten die allerfürchterlichsten Gesichter, wurden übermüthig, leidenschaftlich, thierisch, kurz gaben mir ein abschreckendes Zerrbild eines rohen betrunkenen Menschen. Am andern Morgen stellte sich der Katzenjammer mit allen seinen Schrecken ein." (Illustrirtes Thierleben, Volksausgabe, I, 53.) Sie waren dabei verstimmt und übelgelaunt, hatten ohne Zweifel Ohrenklingen und ganz bedeutende Kopfschmerzen; denn sie hielten den Kopf mit beiden Händen und boten ein äußerst erbarmungswürdiges Ansehen dar. Wenn ihnen Wein angeboten wurde, so wandten sie sich mit Abscheu davon weg, während sie sich dagegen an Citronensaft labten. Ganz Aehnliches

wird von einem amerikanischen Affen, einem Ateles, erzählt, der nach einmaligem Branntweinrausch nie mehr von diesem Getränk kosten wollte und darum, wie Darwin meint, weiser war als viele Menschen.

Aus diesen Thatsachen ist ersichtlich, daß die Geschmacksnerven, der Verdauungsproceß, die Beschaffenheit des Blutes und der Gehirngewebe beim Menschen und den übrigen Primaten sehr ähnlich sind, da das ganze Nervensystem in ähnlicher Weise afficirt wird.

Weiterhin ist hervorzuheben, daß der Mensch mehrere Schmarotzer, Ectoparasiten, wie Entoparasiten mit den Affen gemein hat, z. B. den Spulwurm (Ascaris lumbricoides) und den Medinawurm. Viele seiner Eingeweidewürmer und Hautschmarotzer gehören denselben Familien oder Gattungen an, wie diejenigen des Affen und anderer Säugethiere.

„Der Mensch ist in gleicher Weise wie andere Säugethiere, Vögel und selbst Insekten jenem geheimnißvollen Gesetz unterworfen, welches gewisse normale Vorgänge, wie die Trächtigkeit, ebenso wie die Reife und die Dauer gewisser Krankheiten den Mondperioden zu folgen veranlaßt.“ (Darwin, a. a. O., S. 10.)

Je weiter die vergleichende Anatomie und die Thierphysiologie vordringt, desto mehr enthüllt sich die große Uebereinstimmung im allgemeinen Bau, in der feinen Structur der Gewebe, in der chemischen Zusammensetzung und in der Constitution zwischen dem Menschen und den höhern Säugethieren, namentlich den anthropomorphen Affen. Wie läßt sich dies anders erklären, als durch gemeinsame Abstammung? Nähmen wir eine selbständige Schöpfung des Menschen an, wie sie uns Moses lehrt: was bleibt dem denkenden Forscher anderes übrig, als die Erfindungsgabe des Schöpfers an den Pranger zu stellen, da dieser schaffende Geist nicht vermocht hat, im wesentlichen über die verbesserte Copie eines menschenähnlichen Affen hinauszugehen!

Nun fehlt es allerdings auch nicht an Gegnern der Descendenztheorie, welche zum Theil die Wichtigkeit all dieser Thatsachen anerkennen, da sich eben die letztern nicht leugnen lassen. Sie gestehen daß die leibliche Organisation und die physische Disposition allerdings eine große Aehnlichkeit mit den höhern Affen verrathen; allein trotz alledem wollen sie von einer thierischen Abstammung unsers Geschlechts nichts wissen, indem sie vorgeben, „daß sich bei diesem Schluß irgendein Irrthum eingeschlichen haben müsse, da der Mensch

in seinen Geisteskräften so bedeutend von allen andern Thieren abweicht."

„Die Verschiedenheit in dieser Hinsicht ist ohne Zweifel enorm, selbst wenn man die Seele eines der niedrigsten Wilden, welcher kein Wort besitzt, eine höhere Zahl als 4 auszudrücken, und welcher keine abstracten Bezeichnungen für die gewöhnlichsten Gegenstände oder Affecte gebraucht, mit der des höchstorganisirten Affen vergleicht." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 28.)

Indessen wird es nicht schwer sein, begreiflich zu machen, daß sich die höhern geistigen Fähigkeiten des Menschengeschlechts allmählich entwickelt haben.

Es ist das Verdienst der neuern Naturforschung, der modernen Physiologie und der rationellen Psychologie, nachgewiesen zu haben, daß kein fundamentaler Unterschied in der Natur der geistigen Fähigkeiten des Menschen- und Thiergeschlechts besteht.

Der Intellect, alle Kräfte der menschlichen Seele, die Vernunft selbst, sie alle, diese seit alten Zeiten dem Menschen allein zugeschriebenen Eigenthümlichkeiten — sind nicht wesentlich, nicht qualitativ von den psychischen Kräften der übrigen Thiere verschieden, der Unterschied reducirt sich nur auf das Quantum.

Es ist bekannt, daß man bis in unser Jahrhundert hinein, ja bis gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts unter Psychologie schlechtweg nur die Lehre von der menschlichen Seele, ihren Thätigkeiten und Zuständen verstand.

Allerdings hat schon im Jahre 1773 H. S. Raimarus seine „Allgemeinen Betrachtungen über die Triebe der Thiere" in der dritten Auflage erscheinen sehen; aber im ganzen und großen blieben diese allgemeinen Betrachtungen eben erst ein Versuch, ebenso gut, als die Arbeit P. Scheitlin's: „Versuch einer vollständigen Thierseelenkunde, 1840", als ein ganz bescheidener Anfang in der Behandlung der genannten Materie zu betrachten ist.

Man war seit alters her gewohnt — dank der Aristotelischen Philosophie und dem nachherigen Einfluß der christlich-religiösen Erziehung des civilisirten Abendlandes — nur dem Menschen eine denkende „Seele" zuzuschreiben. „Seele" und „Geist" wurden bei Tausenden von Religionslehrern identificirt; „Geist" konnte aber nach der bisherigen Weltanschauung der großen Masse, die ja, wenn oft auch langsam, die Gedanken der Gelehrten nachdenkt, nur der Mensch besitzen. Er allein war im Besitz des Odems Gottes, oder, nach

Kant'scher Ausdrucksweise, des transscendentalen Urquells der intellectuellen und moralischen Thätigkeiten; alles übrige, was kriecht und fliegt, geht und schwimmt, war nach dieser Weltanschauung alles Denkvermögens bar; ein Thier, so sagte man, kann keinen „Geist" besitzen. Wenn man aber solchen Aussprüchen Thatsachen aus dem Thierleben entgegenhielt, so mußte man sich bequemen, zwischen „Seele" und „Geist" zu unterscheiden. Man machte Concessionen und sagte dann endlich: Ja wohl, das Thier hat eine „Seele", der Mensch hat aber nebst der Seele auch einen Geist, der dem Thiere abgeht. Aber niemand war im Stande, einen wissenschaftlich scharfen, zugleich auch gemeinverständlichen Unterschied zwischen der sogenannten Thierseele und dem Menschengeist ausfindig zu machen. Dieser Dualismus blieb ein Räthsel; er ist heute noch der Zankapfel der Philosophen und Psychologen, heute noch der Gegenstand der heftigsten Kämpfe zwischen den beiden Lagern der Gelehrten, der Materialisten als der äußersten Linken und der Spiritualisten als der äußersten Rechten. Der Kampf wird voraussichtlich noch lange Zeit andauern. Welche Fraction dabei als Siegerin hervorgehen wird, muß der Zukunft anheimgestellt werden. Vor der Hand hat uns dies nicht zu beschäftigen; mehr als das muß uns die Thatsache interessiren, daß die Psychologie bereits einen Häutungsproceß durchgemacht hat oder heute zum mindesten mitten in diesem Häutungsproceß begriffen ist; die Metamorphose vollzieht sich seit jenen Tagen, da die Descendenztheorie den Siegeslauf durch die Welt anzutreten begann.

Unter Psychologie verstehen wir heute nicht mehr blos jene wissenschaftliche Disciplin von der Seele des Menschen. Jene Anthropopsychologie, welche meist nur von Axiomen dogmatischer Natur ausging und sich allzu sehr mit dem Transscendentalen (Uebersinnlichen) beschäftigte, daher eine ganz abstracte Wissenschaft war, ist durch die Triumphe der Naturwissenschaften auf das reale Feld der Thatsachen und Experimente', in die Methode der exacten Forschung, auf den Boden der Empirie getrieben worden. Erst seit die Philosophen im engern Sinne sich dazu bequemt haben, von den Resultaten der Biologie Notiz zu nehmen, erst seit sich auch die Naturforscher im engern Sinne wieder herbeiließen, die Philosophie zu Rathe zu ziehen; erst seit Naturforschung und Philosophie in neuester Zeit Freundschaft miteinander geschlossen haben, seit die Physiologie zur Basis der Seelenlehre zu werden begann: erst in dieser neuesten Zeit beginnt

es auf dem Felde der Psychologie tagend heraufzudämmern und verschwinden allmählich die geheimnißvollen nächtlichen Nebel, die so lange auf diesem fruchtbaren Felde menschlicher Forschung gelegen haben.

Eine Schwester der Anthropopsychologie, die Thierpsychologie, das Kind der jüngern Naturforschung, ein Kind, das so lange, so ungewöhnlich lange im Leibe seiner Mutter gelegen hat, die Thierpsychologie begann in neuester Zeit, unter dem nährenden Einfluß der Naturwissenschaft zum redenden Mädchen heranzuwachsen.

Und wie denn ja das Reden und aus der Schule Schwatzen ganz die Art der Mädchen ist, so hat denn auch die Thierpsychologie nicht versäumt, so vieles auszuschwatzen, was sie der Mutter Naturwissenschaft abgelauscht hat.

Man begann von diesen Indiscretionen Notiz zu nehmen; man erfuhr dies und jenes über die wirkliche Gestalt und Organisation der Thierpsyche; nun ward man kühn und keck: man lüftete allmählich einen Zipfel nach dem andern auch von dem Kleid der verschämt verhüllten menschlichen Psyche. Noch steht sie durchaus nicht unverhüllt vor uns, aber wir beginnen allmählich die wahre Gestalt dieser Psyche in ihren gröbern und feinern Umrissen kennen zu lernen.

Die Kenntniß dieser majestätischen Erscheinung auf dem Felde der Naturwissenschaft wird uns um so mehr und um so bälder zutheil werden, je mehr wir uns Mühe geben, die jüngere Schwester der Anthropopsychologie, die Lehre von der thierischen Seele, dieses naive Mädchen auszufragen und zu belauschen.

Die Thierpsychologie ist es also, von der wir in Zukunft die wichtigsten Aufschlüsse über das immer noch sehr geheimnißvolle Wesen der menschlichen Seele erlangen werden. Einiges wenige hat uns jene schon längst mitgetheilt. Greifen wir etliche der wichtigsten Punkte heraus!

Da die Sinnesorgane beim Menschen und bei den höhern Thieren dieselben sind, so müssen auch die fundamentalen Eindrücke dieselben sein.

Die Organisation des Thieres befähigt dasselbe, zu empfinden. Diese Empfindung ist nicht nur ein Innewerden von Lust und Schmerz durch Affection des Nervensystems, sondern wir finden überall Beweise, daß die Thiere die Eigenschaften der Gegenstände erkennen, also Wahrnehmungen machen. Diese Wahrnehmungen gehen nicht verloren, denn die Thiere können sich derselben erinnern, sie haben

Gedächtniß und benutzen dieses für ihre Handlungsweise in ähnlichen Fällen. Dadurch bekunden sie Verstand.

„Neben dem Empfinden und Erkennen finden wir, daß Streben und Handeln ohne Kenntniß des Zwecks und des Begehrten, aber stets richtig und unausbleiblich nach bestimmten Gesetzen ähnlich den Reflexbewegungen erfolgen. Wir bezeichnen dieses Bestreben mit dem Namen des Instincts oder Triebes im Gegensatz zum bewußten Streben." (Schmarda.)

Man behauptete lange Zeit, daß das Thier nur instinctiv, der Mensch allein nur mit Ueberlegung und Bewußtsein handle. Dem ist aber durchaus nicht so. Auch der Mensch hat etliche Instincte, die mit denjenigen der andern Thiere identisch sind; so den Trieb der Selbsterhaltung, den Geschlechtstrieb, die Liebe der Mutter zu ihrem Säugling, die Fähigkeit des Neugeborenen zu saugen.

Instincte werden vererbt. Sie müssen aber auch einmal entstanden sein. Von einigen Instincten ist es sehr wahrscheinlich anzunehmen, daß sie aus Handlungen des Verstandes hervorgingen, wie z. B. wenn Vögel auf oceanischen Inseln zuerst sich vor Menschen fürchten lernten und diese Menschenfurcht vererbten, sodaß schließlich die ganze Species instinctiv menschenscheu wurde. (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 31.)

Eine größere Zahl complicirter Instincte ist dagegen ohne Zweifel durch natürliche Zuchtwahl erlangt worden, und wir dürfen nicht vergessen, daß bei dem Instinct eine kleine Dosis von Urtheil und Verstand oft mit ins Spiel kommt, selbst bei Thieren, welche sehr tief auf der Stufenleiter der Organisation stehen."

Daß viele Instincte durch natürliche Zuchtwahl erlangt worden sind, läßt sich schon aus der Thatsache schließen, daß sie ebenfalls variiren. Die Bienen, welche zum Bau ihrer Zellen Wachs verwenden, brauchen z. B. nicht selten Wachs, das mit Cochenille und Fett versetzt ist oder gar einen Cement aus Wachs und Terpentin.

Der Wandertrieb der Vögel variirt rücksichtlich der Ausdehnung und Richtung sowol, als auch rücksichtlich der Zeit. Die instinctiv gebauten Nester der Vögel variiren nach den Temperaturverhältnissen der Gegend, wie auch nach der Stelle, an welcher das Nest angebracht wird. Eine und dieselbe Art von Vögeln baut verschiedene Nester, je nachdem die Individuen sich im Norden oder im Süden von Nordamerika niederlassen.

Wenn also auch in diesem Punkte eine Variation stattfindet, so

läßt sich kein vernünftiger Grund anführen, warum bei der Entwickelung der complicirten Instincte, sowie bei deren Entstehung nicht natürliche Zuchtwahl thätig gewesen sein sollte.

Bei manchen Thieren begegnen wir einem unvollkommenen Instinct, die Eier gelegentlich in andere Nester zu legen. Ferner sehen wir nicht selten, daß sich die Thiere die Nester anderer aneignen, obschon sie gewöhnlich ihre eigenen bauen. Sperlinge berauben nicht selten die Schwalben ihrer Nester. Die Raubwespe (Tachytes nigra) eignet sich die mit Vorräthen gefüllte Höhle einer andern Raubwespe an.

Daraus geht hervor, daß in der ganzen Natur, nicht blos in der menschlichen Gesellschaft, das allgemeine Streben sich kundgibt, seinen eigenen Vortheil auf Rechnung eines jeden andern wahrzunehmen. Da hierbei der Stärkste Meister wird, so können wir uns wol leicht vorstellen, daß der Kukuk, der seine Eier in die Nester anderer Vögel legt, um sie von diesen bebrüten zu lassen, ursprünglich den unbestimmten Trieb besaß, sich des unbequemen langweiligen Geschäfts zu entledigen, ungleichzeitig ausgebrütete Junge zu erziehen. „Er hat dann infolge dieses Triebes das gethan, was wir bei vielen andern Thieren auch beobachten. Hat er dann von diesem Brauche Vortheil gehabt, vielleicht, daß er früher wandern konnte, oder daß der junge Vogel durch den Irrthum einer andern Art kräftiger wurde, so läßt sich schließen, daß auf diese Weise erzogene Nachkommen geeigneter gewesen sind, das ererbte zufällige Verfahren ihrer Mutter fernerhin zu befolgen.“ (Dub.)

Der eng zugemessene Rahmen unserer Vorlesung gestattet nicht, daß wir uns länger bei der Frage über die Entstehung und Entwickelung der Instincte aufhalten; die von Darwin gegebene Erläuterung ist auch da wiederum so befriedigend, daß wir sie als grundlegende Arbeit für die Theorie des Instincts zu betrachten haben. Des Stoffs ist genug vorhanden, um ganze Bände höchst interessanter Details zusammenzuschreiben, für die Physiologen und Psychologen also ein weites Feld fruchtbringender Thätigkeit.

Hören wir, was die Thierpsychologie uns weiterhin mittheilt. Die Thiere empfinden offenbar wie der Mensch Freude und Schmerz, Glück und Elend. Man erinnere sich nur an die Lust und das Vergnügen junger Thiere, an die amusanten Scenen beim Spielen der Katzen, Hunde, Lämmer, Zicklein, Kälber, Füllen &c., und versuche einmal die Frage zu beantworten, ob wirklich ein fundamentaler

Unterschied existirt zwischen der Freude spielender Kinder und derjenigen spielender Hausthiere? Wo ist mehr „Seele“ oder „Geist“: beim Kind, das am Boden sitzend einen Gummiball hundertmal gegen die Wand wirft und hundertmal mit derselben Freude sein Rollen auf der Erde verfolgt, oder bei der jungen Katze, die nebenan einen Fadenknäuel mit den zierlichen Pfötchen hin- und herschiebt und hundertmal bei der Bewegung desselben die possirlichsten Sprünge ausführt? Gewiß verräth das Spiel beiderlei Jungen dieselben Seelenerregungen.

Die niedern Thiere werden durch dieselben Erregungen betroffen wie wir. Wenn das Thier erschrickt, so pocht das Herz, erzittert der Muskel und richten sich die Haare empor, schöner, als es je ein Dichter vom Menschen beschrieben und dramatisch verwerthet hat.

Der Verdacht ist bei manchen Thieren stärker als beim Menschen ausgebildet. Wer kennt nicht die Furchtsamkeit unserer Vögel und den Spott auf die Soldaten unter dem Hasenpanier!

Auch die Rache ist dem Thier nicht fremd. Wir alle haben gelesen, wie Katzen und Hunde sich oft grausam rächen.

> Der Pflugstier selbst, der sanfte Hausgenoß
> Des Menschen, der die ungeheure Kraft
> Des Halses duldsam unter's Joch gebogen,
> Springt auf, wetzt sein gewaltig Horn,
> Und schleudert seinen Feind den Wolken zu.
>
> (Schiller in Wilhelm Tell.)

Brehm und Rengger haben constatirt, daß die amerikanischen und afrikanischen Affen, die sie zahm besaßen, sich sicher zu rächen suchten.

Vor etlichen Jahren hatte ich Gelegenheit, im zoologischen Garten bei München einen Affen zu beobachten, dem man einen in Blech gefaßten kleinen Spiegel anvertraute. Die Scenen, die während einer Viertelstunde sich im Affenhaus abspielten, sind nicht zu beschreiben. Der Inhaber des Spiegels, welcher hinter demselben in seinem eigenen Bilde einen andern Affen zu sehen wähnte, geberdete sich bei den Versuchen, des letztern habhaft zu werden, so närrisch, daß das ganze Affenpersonal in wilden Aufruhr gerieth. Schließlich mußte der Getäuschte herausgebracht haben, daß ihn der Spiegel zum besten halte; die Folge der Entdeckung zeigte sich in einem Act der Rache: das Zauberinstrument wurde plötzlich mit solcher Gewalt gegen die Wand geschleudert, daß das Spiegelglas in tausend Stücke zersplitterte.

In Liebe und Freundschaft übertrifft der Hund alle andern Thiere. Die Liebe zu seinem Herrn ist eine notorische Thatsache: „im Todeskampfe hat er diesen noch geliebkost, und alle haben davon gehört, wie ein Hund, an dem man die Vivisection (Zergliederung bei lebendigem Leibe) ausführte, die Hand seines Operateurs leckte".

Beweise von mütterlicher Liebe und Sorgfalt für die Jungen bei den höhern Thieren sind zu Hunderten gegeben worden. Das Princip des Handelns ist in diesen Fällen ohne Zweifel bei Mensch und Thier dasselbe. Man hat Affen beobachtet, die ihren schlafenden Kindern die Fliegen verscheuchten. Der Hylobates (ein Langarmaffe), welcher seinen Jungen in einem Flusse die Gesichter wusch, legte für seine Kinder mehr Sorgfalt an den Tag, als Tausende von Müttern, die ihre Kinder im Unrath zu Grunde gehen lassen.

Es gibt kaum eine noble oder auch unnoble Passion, welche der Mensch vor andern Thieren durchaus eigen hätte.

Hunde, Affen und andere Thiere sind eifersüchtig. Wer hat nicht schon gesehen, daß der Hund es nicht dulden will, daß sein Herr einem andern Hunde freundlich ist! Die Thiere haben auch Ehrgeiz. Sie sind in vielen Fällen für Anerkennung und Lob ebenso empfänglich, wie der Mensch. Ein Hund, welcher seinem Herrn den Stock trägt, gibt in auffallender Weise Selbstgefälligkeit und Stolz zu erkennen.

Wir haben Beweise dafür, daß Hunde Schamgefühl und Bescheidenheit besitzen und gewöhnlich auch großmüthig sind, insofern sie es verachten, kleinere Hunde, die sie anbellen oder anknurren, dafür zu strafen.

Die Verstellungskunst und die Heuchelei sind ohne Zweifel sehr complicirte Fähigkeiten. Man hat sie lange Zeit nur dem Menschen zugeschrieben, und es fehlt nicht an Satirikern, welche darin den wesentlichsten Unterschied zwischen Mensch und Thier sehen wollen. Allein auch Hunde, Katzen und Affen können Unschuld heucheln. Ein glaubwürdiger Beobachter (Professor H. H. Vögeli in Zürich) erzählte mir, wie er sich vor kurzem davon überzeugen konnte, daß ältere Affen sich notorisch verstellen, in hohem Grade heucheln können, indem sie jüngere Affen hinterlistig necken und sich nachher rasch und leise zurückziehen, um mit der unschuldigsten Miene von der Welt dem gereizten Beleidigten gegenüber sich den Anschein zu geben, als hätten sie sich während des hinterlistigen Anfalls durchaus passiv verhalten.

Ein Babuin (Pavian), welcher an einer Hofthüre als Wächter befestigt war, verstellte sich dem Fremdling gegenüber, welcher die Thüre passiren wollte, oft mit der ausgesuchtesten Niederträchtigkeit, „nahm eine sehr freundliche Miene an, schmatzte mehrmals rasch hintereinander, was immer als Freundschaftsbetheuerung anzunehmen war, und langte sehnend mit den Händen nach dem, welchem er etwas auswischen wollte. Gewährte ihm dieser seine Bitte, so fuhr er wie ein Teufel nach der Hand, riß seinen Feind an sich heran und kratzte und biß ihn". (Brehm, Illustrirtes Thierleben, Volksausgabe, I, 52.)

Alle Thiere empfinden Verwunderung und viele zeigen Neugierde. Die Affen gleichen in dieser Beziehung recht merkwürdig unsern Kindern, wie die Erzählung Darwin's beweist, wo er meldet, wie sich die Affen einem lose geschlossenen Papiersack gegenüber verhielten, der eine lebendige Schlange enthielt. Die Vierhänder besitzen, wie bekannt, eine angeborene instinctive Furcht vor allen Schlangen. Einer der Affen näherte sich dem hingelegten Papiersack sofort, öffnete ihn vorsichtig ein wenig, guckte hinein und prallte zurück. „Einer von den Affen nach dem andern, mit hocherhobenem und auf die Seite gewandtem Kopf, konnte der Versuchung nicht widerstehen, von Zeit zu Zeit einen kurzen Blick in den aufrecht stehenden Sack und auf den schreckenerregenden Gegenstand, der ruhig auf dem Boden dalag, zu werfen." (Abstammung des Menschen, I, 36.)

Der Nachahmungstrieb ist bekanntlich beim Menschen um so stärker entwickelt, je barbarischer sein Zustand ist. Dieser Trieb ist beim Affen sprichwörtlich entwickelt. Kleine Kinder und „Simpel" äffen ja alles nach.

Die Thiere haben auch Gedächtniß, einige sind deswegen geradezu beneidenswerth. Wer hat nicht schon erfahren, daß jedes Pferd genau den Ort kennt, wo es vor längerer Zeit einmal mit seinem Kutscher Halt gemacht und daselbst sich erfrischt hat.

Daß die Vögel und Bienen ein eminentes Ortsgedächtniß besitzen, ist zu bekannt, als daß wir uns dabei länger verweilen sollten. Bienen und Ameisen erkennen die Mitglieder ihres Staats selbst nach längerer Zeit wieder.

Man hat lange Zeit die Einbildungskraft als eine der höchsten Prärogativen des Menschen betrachtet. Dichter und Träumer erfreuen sich derselben am meisten; allein auch Hunde, Katzen und Pferde und wahrscheinlich alle höhern Thiere, selbst Vögel träumen

lebhaft und bekunden damit eine mehr oder weniger stark entwickelte Einbildungskraft, d. h. jenes Vermögen, frühere Eindrücke und Ideen unabhängig vom Willen miteinander zu verbinden und neue glänzende Resultate zu erzeugen. In inniger Beziehung zur Einbildungskraft steht das Heimweh, dem nicht allein wilde Thiere, die in Gefangenschaft gerathen, sondern auch zahme Hausgenossen unterliegen, wobei die Freßlust verloren geht und klagende Töne ausgestoßen werden. Die Vergleichung des gegenwärtigen mit dem frühern Aufenthaltsort fällt beim Heimweh zu Gunsten des letztern aus.

Unter den geistigen Fähigkeiten des Menschen steht der Verstand auf einer der höchsten Stufen. Aber niemand wird leugnen, daß es auch Thiere gibt, welche Verstand besitzen. Anerkannte Beweise von großer Intelligenz der Hunde sind jedermann geläufig; auch die Affen sind keineswegs so dumm, wie sie das Sprichwort gemacht hat. Rengger berichtet, daß, als er seinen Affen zuerst Eier gab, sie dieselben zerbrachen und daher viel von ihrem Inhalt verloren. Später schlugen sie vorsichtig das eine Ende an einen harten Körper und nahmen die Schalenstückchen mit ihren Fingern heraus. Stücke Zucker wurden ihnen oft in Papier eingewickelt gegeben, und Rengger that zuweilen eine lebendige Wespe in das Papier, sodaß sie beim hastigen Entfalten gestochen wurden. War dies einmal der Fall gewesen, so hielten sie stets das Päckchen zuerst an ihre Ohren, um irgendeine Bewegung im Innern zu entdecken. (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 40.)

„Wer durch Thatsachen, wie die vorliegenden", sagt Darwin weiter, „und durch das, was er bei seinen eigenen Hunden beobachten kann, nicht überzeugt wird, daß Thiere überlegen können, der wird durch nichts, was ich noch hinzufügen könnte, überzeugt werden. Nichtsdestoweniger will ich in Bezug auf Hunde einen Fall erwähnen, der kaum von der Modification eines Instincts abhängen kann. Mr. Colquhoun schoß zwei wilde Enten flügellahm, welche auf das jenseitige Ufer eines Flusses fielen. Sein Wasserhund versuchte beide auf einmal herüberzubringen, es gelang ihm aber nicht. Trotzdem man wußte, daß er nie vorher auch nur eine Feder gekrümmt hätte, biß er die eine Ente todt, brachte die andere herüber und ging nun zum todten Vogel zurück." (Ein anderes Beispiel ähnlicher Art siehe a. a. O., S. 40.)

Allein nicht blos Affen und Hunde haben gelegentlich in frappanter Weise ihre Intelligenz bekundet. Wir alle haben gehört, daß

Füchse Flaschen, aus denen sie trinken wollten, so lange mit Steinchen füllten, bis der Inhalt überfloß. Wenn ein Elefant, der sich umsonst abmühte, ein an der Wand liegendes Geldstück mit seinem Rüssel zu erreichen, auf den Einfall kommt, so lange und so heftig gegen die Wand zu blasen, bis das Geldstück gegen ihn heranrollt, so haben wir doch unverkennbar eine intelligente Handlung zu verzeichnen.

Geben wir uns die Mühe, alle Thiere ebenso fleißig zu beobachten, wie unsere Hausthiere, so werden wir auf tausend Thatsachen stoßen, die ganz evident den Beweis leisten, daß selbst bei Thieren sehr viel Verstand vorhanden ist, wo bis heute kein solcher vermuthet ward. Wer glaubte bis heute ernstlich an die Weisheit der Schlangen trotz des Bibelworts: Seid klug wie die Schlangen und einfältig wie die Tauben? Und doch ist ein intelligentes Handeln auch bei diesen Kriechthieren beobachtet worden. Mr. E. Layard, ein ausgezeichneter Beobachter, sah auf Ceylon eine Cobraschlange ihren Kopf durch eine enge Oeffnung stecken und eine Kröte verschlingen. Dieser dicke, in ihrem Leib steckende Bissen verhinderte sie aber, den Vorderkörper wieder durch jene enge Oeffnung zurückzuziehen. Dies einsehend, erbrach sie den köstlichen Bissen „mit Bedauern“ und mußte sodann zusehen, wie die wiedergeborene Kröte sich davonzumachen begann. „Dies war zu stark für die Philosophie einer Schlange; so wurde denn die Kröte wieder ergriffen und von neuem war die Schlange nach heftigen Anstrengungen, sich zurückzuziehen, dazu gezwungen, ihre Beute wieder von sich zu geben. Diesmal hatte sie aber etwas gelernt, und nun wurde die Kröte an den Beinen ergriffen, zurückgezogen und dann im Triumph verschlungen.“ (Ann. and Magaz. of Natur. Hist. 2. ser., vol. IX, 1852, p. 333.)

Man glaubte früher, daß nur der Mensch im Stande und befähigt sei, Werkzeuge zu gebrauchen. Der Schimpanse knackt aber im Naturzustande eine wilde Frucht, ungefähr einer Haselnuß ähnlich, mit einem Stein. Brehm und der Herzog von Koburg-Gotha betheiligten sich an einem Angriff auf einen Trupp von Pavianen. Diese Bestien wälzten aber zu ihrer Vertheidigung so viele Steine den Berg hinab, daß die Angreifer sich schnell zurückziehen mußten. (So haben in frühern Tagen, z. B. bei Morgarten 1315, die tapfern Eidsgenossen von ihren Bergen aus die Angriffe einer wohlgeordneten Uebermacht von Feinden zurückgeschlagen.)

Höchst interessant und zum Theil für uns beschämend sind die Mittheilungen Brehm's über die Fähigkeiten des Schimpanse, die er vor der anthropologischen Gesellschaft in Berlin niederlegte. Wer jenes Referat, an dessen Glaubwürdigkeit im Hinblick auf den gewissenhaften Referenten niemand zweifeln wird, gelesen hat, muß den Eindruck empfangen, daß man bisher dem Affengeschlecht entschieden zu wenig Ehre angethan hat. Lassen wir dem berühmten Zoologen selbst das Wort!

„Der letzte (Schimpanse), den wir erhielten, kam krank und elend hier (in Berlin) an, und der Futtermeister des Aquariums, Seidel, nahm sich des Thieres mit einer wahrhaft mütterlichen Zärtlichkeit an. Schon nach drei Tagen wußte dieser arme, kranke Affe vollständig, was er an diesem Thierpfleger hatte. Er hing mit einer Liebe an dem Manne, die damals schon großartig war, sich im Verlaufe von $2^1/_2$ Jahren aber zu einem Anhänglichkeitsverhältnisse steigerte, wie ich kein ähnliches gesehen. Man durfte wohl sagen, Seidel war die «männliche Mutter» des Schimpanse, denn «Vater» ist eigentlich nicht genug, und Molly, so hieß der Affe, war das gehorsamste und folgsamste Kind unter der Sonne. Selbstverständlich huldigte Seidel nicht der Meinung, daß blos das «Ebenbild Gottes» mit Verstand ausgerüstet wäre und alle übrigen Thiere nur Instinct hätten, sondern er behandelte ihn, wie erziehende Menschen ein freundliches Kind. Infolge dessen nahm der Schimpanse in sehr kurzer Zeit menschliche Sitte und Gewohnheiten bis zu einem Grade an, daß er einen thüringer Bauerjungen unbedingt in vieler Hinsicht beschämt haben würde. Daß er mit Messer und Gabel aß, den Löffel gebrauchte wie wir, den Zucker im Thee umrührte, bis er vollständig zergangen war, daß er den Bissen, den er nicht mit den Fingern herauslangen durfte, mit dem Löffel nahm, das ging rasch und verstand sich eigentlich von selbst. Da der Futtermeister mit ihm zusammenwohnte, so konnte sich dieser ja derartige thierische Gewohnheiten nicht gefallen lassen, sondern mußte einen Kameraden haben, der seine Gewohnheiten mit ihm theilte. Es war nun etwas Außerordentliches, wie der Schimpanse sich daran gewöhnt hatte. Es sind hier (in der anthropologischen Gesellschaft) Herren gegenwärtig, die selbst miterlebt haben, daß dieser Schimpanse zu einer Zusammenkunft meiner Freunde gebracht wurde, um den Platz eines sehr witzigen Herrn, der leider ausblieb, auszufüllen. Molly wurde unter die Gesellschaft, die schon einige Gläser Wein getrunken hatte und

deshalb in empfänglicher Stimmung war, auf einen Stuhl gesetzt und benahm sich nun in einer Weise, die dem ganzen Schimpansengeschlecht ewig zur Ehre gereichen wird. Das erste war, daß er eine



Fig. 80. Schimpanse.

Flasche nahm, um sich ein Glas Wein einzuschenken, so echt vernünftig menschlich, wie nur etwas sein konnte. Hierauf faßte er ein Weinglas und stieß nach rechts und links mit seinem Nachbar an.

Hierauf zog er sich einen Teller heran, und als ihm vorgelegt wurde, bediente er sich des Messers und der Gabel in der ihm von Seidel gelehrten Weise außerordentlich geschickt. Er aß und trank, letzteres mehr als das erste, was ja auch wieder der Veranlassung ganz entsprechend war. Er gerieth nun in die heiterste Laune von der Welt, machte Scherze und ging auf jeden Scherz ein, sodaß ich schließlich der Ueberzeugung war, meine Gäste hätten sich mehr durch den Schimpanse amusirt, als durch sich und mich."

So viel über einen der etlichen anthropoiden Affen. Werden wir uns die Mühe nehmen, unsere nächsten Verwandten in der Säugethierreihe weiter zu studiren, werden wir alle Vorurtheile, jede vorgefaßte Meinung über Bord werfen und objectiv untersuchen, so kann nicht ausbleiben, daß wir alle jene Geistesfunken in den Anthropoiden wiederfinden, die wir bisher dort nicht zu suchen, nur bei uns zu finden gewohnt waren.

Man hat einen Affen gelehrt, mit einem Stocke den Deckel einer Kiste zu öffnen, und später handhabte das gleiche Thier den Stock als Hebel, um einen schweren Körper zu bewegen.

Andere Beispiele vom Gebrauch gewisser Werkzeuge bei den Affen sind mehr bekannt und sie drängen unwillkürlich zu einer Vergleichung mit den menschlichen Werkzeugen der Steinzeit.

Es liegt mehr als bloße Wahrscheinlichkeit in der Vermuthung, daß die allerersten Werkzeuge, deren sich die Urmenschen bedienten, rohe Steine gewesen sind. Haben sie sich derselben zum Schlagen harter Gegenstände bedient, so konnte nicht ausbleiben, daß zufällig auch die als Werkzeug benutzten Feuersteine gelegentlich in Stücke gingen, wobei ohne Zweifel auch die scharfen Bruchstücke derselben wieder zu diesem oder jenem Zwecke verwendet wurden. Von da an bedurfte es blos noch eines kleinen Schritts zum absichtlichen Zerbrechen der Feuersteine, um solche scharfe Bruchstücke zu erhalten. Ein weiterer Schritt führte zum absichtlichen Formen und Schleifen der Steine, und damit war jene Stufe der Technik halb erklommen, die wir an den ältesten Pfahlbauern der europäischen Seen bewundern.

Beim Herrichten solcher Feuersteinwerkzeuge konnte auch die eine und andere Methode, Feuer zu erhalten, erfunden werden. Beim Zerschlagen der Steine mußten Funken beobachtet werden; kamen solche mit leicht entzündlichen Stoffen zufällig in Berührung, so war die Entstehung des Feuers ein ganz natürlicher Vorgang, von dem

der Urmensch Notiz nehmen mußte. Die andere Methode der Feuererzeugung konnte beim Schleifen der Steine, wobei sich Wärme entwickelte, erlernt werden. Heute noch wird bei wilden Völkerstämmen das Feuer durch Reibapparate erzeugt, die auf diesem Princip beruhen. (Vgl. Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, übersetzt von Rud. Virchow, Jena 1874.)

Die Gewinnung des Feuers sowie die Handhabung der ältesten rohen Steinwaffen sind der Anfang einer weltumwälzenden Civilisation. In diesen beiden Momenten liegen eigentlich erst recht die Ausgangspunkte zum wahren Menschwerdungsproceß. Sie sind die Gärungszellen, welche die rohe Masse der intelligentesten Primaten gleichsam in eine chemische Action versetzten, aus welcher der geistige Gehalt allmählich an die Oberfläche stieg und in den Blüten der Civilisation als Spiritus überdestillirte.

Der Urmensch, noch mehr Bestie denn Homo, trat allmählich aus der Defensive gegen die übrige Thierwelt heraus; er wurde nach und nach zum Angreifer, er wurde Jäger. Da fand er denn alsbald Zeit, seine Denkkraft höhern Aufgaben zuzuwenden. Das Zeitalter der Erfindungen begann, und seine Herrschaft ging, wenn auch langsam, mit eiserner Naturnothwendigkeit der allmählichen Vollendung entgegen.

Bei der Differenzirung des Menschengeschlechts aus dem thierischen Zustande tritt sodann ein Moment von größter Wichtigkeit hinzu: es ist die Ausbildung der Sprache.

Wol dürfte jedermann bekannt sein, daß auch die Thiere eine Sprache reden, wenigstens ist dies von vielen höhern Thieren zur Evidenz bewiesen. Man weiß, daß sociale Thiere derselben Gesellschaft sich verständlich machen durch Gesten oder Töne. Welch wunderbare Thatsachen sind z. B. beim Studium der Ameisen bekannt geworden! Diese gesellig lebenden Thiere reden ohne Zweifel eine für sie sehr verständliche Sprache, nicht etwa durch Hervorbringung von Tönen, sondern durch Bewegungen der Fühler, Kiefer und anderer Körpertheile.

Der Hund hat seit seiner Domestication in mindestens vier oder fünf verschiedenen Tönen zu bellen gelernt. Man unterscheidet leicht das Bellen des Eifers auf der Jagd vom Bellen des Aergers oder vom heulenden Bellen der Verzweiflung oder des Schmerzes, oder von dem Bellen der Wuth im Kampf mit seinesgleichen oder mit einem wilden Thiere, oder von dem Bellen der Freude beim Spazierengehen

mit seinem Herrn, oder vom Bellen des Verlangens oder der Bitte, z B. wenn er wünscht, daß ihm während der Mahlzeit des Herrn ein Stück vom Tische gereicht werde. Ein Aehnliches gilt von der Katze. Wie leicht unterscheidet man den Serenadenton zur Zeit des Liebesfrühlings von dem Bittgemaue desselben Thieres, wenn es vor der Thüre steht und Einlaß verlangt! Wie anders ist seine Sprache, wenn es die vorenthaltenen Jungen verlangt oder auf dem Schos seiner Herrin lüstern nach dem Fleischtopf hinter der Theekanne blickt!

Allein die articulirte (gegliederte), die gedankenreiche Sprache ist es, welche wol nur dem Menschen zukommt. Sie ist eine Acquisition, eine Eigenthümlichkeit der Thiergattung Homo. Der Mensch allein besitzt die Fähigkeit, „bestimmte Klänge mit bestimmten Ideen zu verbinden, und dies hängt offenbar, um mit Darwin zu reden, von der Entwickelung der geistigen Fähigkeiten ab". (Abstammung des Menschen, I, 46.)

Des Menschen Sprache ist eine Kunst, keineswegs ein Instinct; denn sie wird nicht angeboren, sondern muß gelernt werden. Allerdings ist eine instinctive Neigung zum Sprechen angeboren, wie das Lallen eines Kindes beweist; aber wir alle sind von Jugend auf geplagte Leute allein schon durch den Umstand, daß wir unsere Muttersprache mühsam zu erlernen haben. Es ist nicht wahr, daß die ersten Menschen eine vollkommene Sprache gesprochen haben, und alle die gelehrten Streite unserer bibelgläubigen Vorgänger, ob die Sprache Adam's die hebräische, oder griechische, oder chinesische, oder gar die englische gewesen sei, ob die Schlange französisch oder italienisch, und Eva schwedisch gesprochen, während Jehovah sich der lateinischen Sprache bedient habe, alle diese gelehrten Streitigkeiten, die factisch geführt und mit heiligem Ernste auszutragen versucht wurden, waren und blieben eben nur eitle Spielereien, wie sie die Zeit der blühenden Scholastik in Hülle und Fülle hervorgebracht hat.

Jede Sprache hat sich langsam und unbewußt durch viele Stufen entwickelt, ebenso wie sich die Kunst des Gesanges langsam und lange nach der Manifestation des Instincts zum Singen entwickelt hat.

Nach den Resultaten der vergleichenden Sprachforschung zu schließen, dürfte der Ursprung der articulirten Sprache auf die Nachahmung und die durch Zeichen und Gesten unterstützten Modificationen verschiedener natürlicher Laute, der Stimmen anderer Thiere und der eigenen instinctiven Ausrufe des Menschen zurückzuführen sein. (Vgl. Darwin, Abstammung des Menschen, I, 47.)

Liebe und Haß, Sieg und Niederlage, Triumph und Verzweiflung, Gefahr und Sicherheit, Hunger und Ueberfluß, und wie sie alle heißen die Gegensätze im Thier- und Menschenleben, werden die Wetzsteine gewesen sein, an denen sich die Zunge und Kehle, die Messer, geschärft haben, um allmählich Hand in Hand mit der gesteigerten Differenzirung des Denkvermögens die Schärfe zu erreichen, deren sich die verschiedenen Oratoren und Rhetoriker, Clubredner und Parlamentsschauspieler jetzt erfreuen.

Wir werden in der folgenden Vorlesung noch einmal Gelegenheit haben, auf die Entwickelung der Sprachen zurückzukommen. Es genüge an dieser Stelle die nur beiläufige Bemerkung, daß auch die Sprachwissenschaft auf dasselbe Gesetz hinweist, das Darwin für die Bildung und Fortpflanzung der Arten in Anspruch nimmt. Es ist das Gesetz der Abänderung, der Vererbung und weitern Differenzirung unter dem Einfluß der natürlichen Zuchtwahl.

„In jeder Sprache", sagt Max Müller, „findet beständig ein Kampf ums Dasein zwischen den Wörtern und grammatischen Formen statt; die bessern, kürzern, leichtern Formen erlangen beständig die Oberhand, und sie verdanken ihren Erfolg ihrer eigenen inhärenten Kraft."

Das Ueberleben der passendsten Wörter und Ausdrucksformen im Kampf ums Dasein ist aber nichts anderes als natürliche Zuchtwahl. (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 51.)

Wir haben im Vorhergehenden angedeutet, daß die meisten Seiten des seelischen Lebens bei Mensch und Thier *qualitativ* dieselben sind. Nach der Darwin'schen Theorie ist das leibliche und geistige Sein des Menschen unter dem Gesetz der progressiven Entwickelung bei fortwährendem Abändern und durch Zuchtwahl im Kampf ums Dasein aus dem physischen und psychischen Sein des Thieres herausgewachsen.

Was nun die *höhern*, die menschenthümlichen Capacitäten des Seelenlebens betrifft, so sind diese jedenfalls erst vor verhältnißmäßig kurzer Zeit erworben worden.

Erst nachdem des Menschen Geist sich durch Uebung im Kampf mit der Natur zu jener Höhe emporgeschwungen hatte, die ihn befähigte, Herr der Schöpfung zu werden; erst in relativ neuerer Zeit differenzirten sich die moralischen, die ethischen und religiösen Seelenkräfte.

Der *ästhetische* Sinn, der Sinn für das Schöne, bei manchen Thieren, namentlich bei den Vögeln, wie früher bemerkt, ganz sicher

vorhanden, „ist, wenigstens was die weibliche Schönheit betrifft, nicht in specifischer Form dem menschlichen Geiste eingeprägt. Denn bei jedem Volksstamm hat dieser ästhetische Sinn eine besondere Richtung, sodaß die Begriffe von weiblicher Schönheit bei verschiedenen Rassen einander oft gerade entgegenstehen. Wir haben in dem Kapitel über geschlechtliche Zuchtwahl beim Menschen mehrere Belege hierfür kennen gelernt. Wir beschränken uns, den dort gegebenen hier kurz einige andere beizufügen.

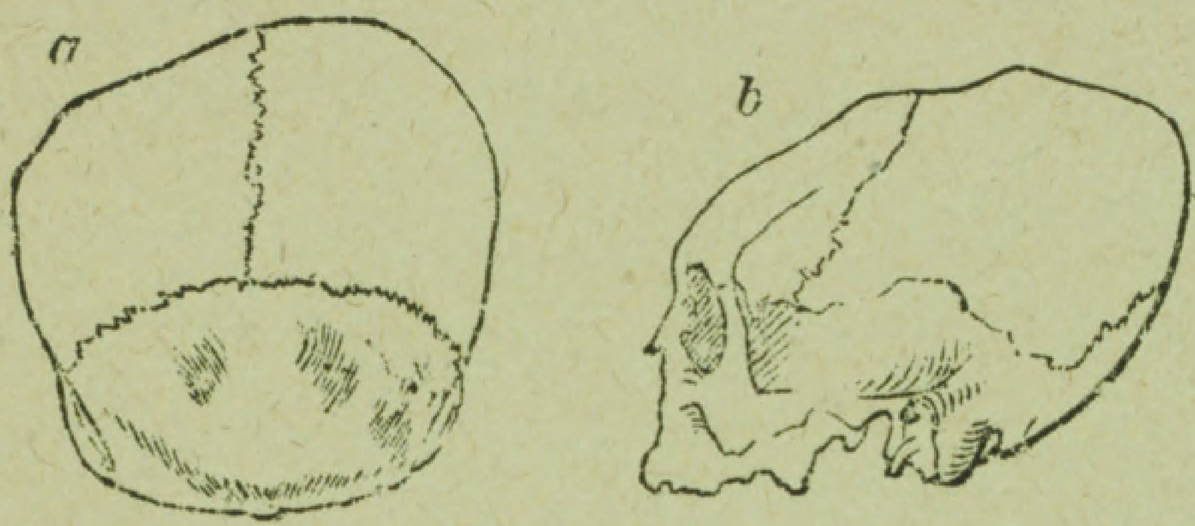


Fig. 81. Künstliche Schädelmisbildung von Samar (Philippinen).

Während bei uns ein wohl modellirter Kopf mit hoher breiter Stirn und normaler Schädelwölbung als Schönheit taxirt wird, gibt es Volksstämme, bei welchen die Abplattung bewundert und daher künstlich veranlaßt wird. (Fig. 81.) Manche Indianer platten den Kopf in so extremem Grade ab, daß wir in ihm die Merkmale eines Idioten zu erkennen wähnen. Die Arakhaner

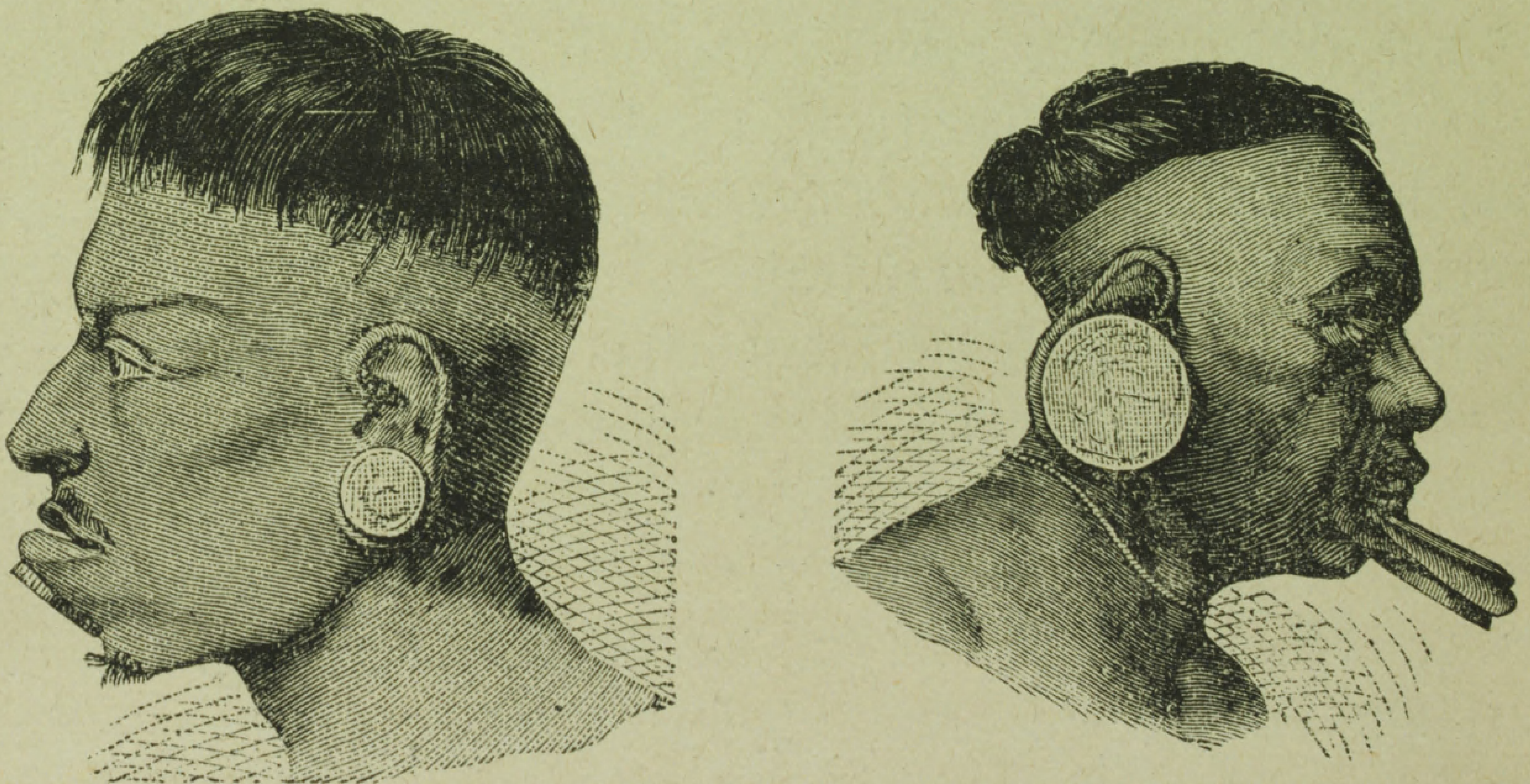


Fig. 82. Botokuden.

bewundern eine breite glatte Stirn, und um dies hervorzubringen, befestigen sie eine Bleiplatte an den Köpfen ihrer neugeborenen Kinder. (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 308.)

Der Hauptgegenstand unserer Bewunderung ist bekanntlich das Gesicht. Bei den Wilden ist es vorzüglich der Sitz der Verstümmelung. In allen Erdtheilen werden die Nasenscheidewand, oft auch die Nasenflügel durchbohrt, um Ringe, Stäbchen, Federn und andere Zierathen in die Löcher zu stecken. Fast überall werden die Ohren durchbohrt und ebenso wie die Nase verziert oder verunziert. Die

Botokuden (Fig. 82) treiben diesen Modus so weit, daß das mächtig erweiterte Loch dem Ohrläppchen die Gestalt einer Scheibe verleiht, deren unterer Rand die Schulter berührt. In Nord- und Südamerika und in Afrika wird entweder die obere oder die untere Lippe durchbohrt; bei den Botokuden (Fig. 82) ist das Loch in der Unter- oder auch der Oberlippe so groß, daß eine Holzscheibe von 4 Zoll hineingethan wird. (Vgl. Fig. 83 und 84.) In Centralafrika durchbohren die Frauen die Unterlippe und tragen einen Krystall darin, welcher infolge der Bewegung der Zunge während der Unterhaltung eine unbeschreiblich lächerliche tanzende Bewegung zeigt. (Darwin, a. a. O., S. 299.)



Fig. 83. Koluschenweib.



Fig. 84. Manganjaweib.

Weiter nach Süden, bei den Makalolo, wird die Unterlippe durchbohrt und ein großer metallener und Bambusring, Pelele genannt, in dem Loche getragen. „Dies bewirkt es, daß in einem Falle die Lippe 2 Zoll über die Nasenspitze vorragte, und als die Dame lächelte, hob die Contraction der Muskeln die Lippe bis über die Augen. Warum tragen die Frauen diese Dinge? wurde der ehrbare Häuptling Chimsurdi gefragt. Offenbar erstaunt über eine so dumme Frage erwiderte er: der Schönheit wegen! Es sind dies die einzigen schönen Dinge, welche die Frauen haben. Männer haben Bärte, Frauen haben keine. Was für eine Art Person würde die Frau sein ohne das Pelele? Sie würde mit einem Munde wie ein Mann, aber ohne Bart, gar keine Frau sein?“ (Livingstone, British Association, 1860. Auszug aus dem Athenäum, 7. Juli, S. 29.)

Nach all den ethnographischen Berichten über das Leben und Treiben der barbarischen und wenig civilisirten Völkerstämme zu schließen, ist der ästhetische Sinn bei manchen Stämmen nicht einmal so gut entwickelt, als bei gewissen höhern Thieren.

Der Sinn für harmonische Musik scheint bei manchen barbarischen Rassen gar nicht vorhanden zu sein. Wir alle haben schon von den festlichen Aufzügen bei feierlichen Anlässen der Wilden gehört und vernommen, daß dabei eine infernale Musik, ein Heidenspectakel zum besten gegeben wird, der nicht allein civilisirte Menschen in Angst und Schrecken versetzt, sondern sogar Thiere zur Flucht veranlaßt.



Fig. 85. Tanz der Elliab (afrikanische Neger).

Fig. 85 und 86 geben uns eine schwache Vorstellung von den ästhetischen Begriffen afrikanischer Negerstämme, wie sie bei den Tänzen der Elliab- und Barineger zum Ausdruck gelangen.

Die ganze Musik besteht aus dem schauerlichen Getöse von Trommeln, die zumeist aus ausgehöhlten Baumstämmen bestehen, die an beiden Enden mit einer Haut überspannt sind. Die Tänze, bald erotischer, bald kriegerischer Natur, sind sehr einfach und bestehen in einem tactmäßigen Stampfen, im tactmäßigen Hin- und Herbewegen des Körpers, wobei sich die Tanzenden bald vorwärts neigen, bald rückwärts umkehren, während die Eisenglöcklein, welche an verschiedenen Stellen des Leibes und der Gliedmaßen angebracht sind, einen

furchtbaren Lärm verursachen, der durch das gellende Geschrei und den choralförmigen Gesang der Träger noch schauerlicher gemacht wird. (Weitere Details in Friedr. Müller's „Allgemeiner Ethnographie", Wien 1873.)

Sogar das ziemlich hoch civilisirte Japan scheint von musikalischer Harmonie ganz sonderbare Begriffe zu haben, wenn es wahr ist, daß die japanische Gesandtschaft, die vor etlichen Jahren das Abendland besuchte, das „Stimmen der Instrumente" als das Schönste eines ihr zu Ehren gegebenen Concerts betrachtete.



Fig. 86. Nächtlicher Kriegstanz der Barineger.

Nach den Berichten, die über die Feierlichkeiten bei Anlaß der Hochzeit von vier Kindern des ägyptischen Khedive in den Zeitungen vom Jahre 1873 cursirten, scheint auch das Volk des Pyramidenlandes von musikalischem Sinne eine höchst minime Dosis zu besitzen.

Der Sinn für Naturschönheiten ist wol nicht so alt, als die historische Tradition des Menschengeschlechts. Er geht dem größten Theile der Menschheit noch heute ebenso gut ab, als den Thieren.

Wenn wir die Geschichte unserer Gebirgshotels ins Auge fassen, so studiren wir zugleich die Geschichte der Entwickelung jenes ästhetischen Sinnes für die Schönheit der Natur. Zwar dürfen wir nicht

behaupten, daß den alten Schweizern der frühern Jahrhunderte der Sinn für Schönheit unserer Alpen und Gebirgsseen völlig abging; aber die Blüte des Alpenclubwesens war ihnen unbekannt, und diese Blüte ist nichts anderes als das Erwachen des Bewußtseins, daß die Natur allein im Stande ist, uns Schönheit und Wahrheit zu lehren; es ist das Erwachen des Schönheitssinnes in seiner edelsten Form.

Die alten Griechen waren die Begründer der Aesthetik des Menschen; mit ihnen begann der Cultus der Schönheit menschlicher Gestalten. Sie haben uns die schönsten Statuen der Venus und des Apollo hinterlassen. Das 19. Jahrhundert ging aber einen beträchtlichen Schritt weiter und hat seine Augen nicht blos auf den Menschen und seine Kunst gerichtet, sondern seine Blicke hingelenkt auf die unverwüstliche, sich fortwährend wiedergebärende Schönheit der ganzen Natur.

Die Fortschritte der Naturwissenschaften haben zur raschen Entwickelung dieses Sinnes wesentlich beigetragen. Es ist durchaus unrichtig, wenn behauptet wird, daß mit den Fortschritten der realen Wissenschaften, der exacten Forschung, auch der Sinn für die sogenannten idealen Bestrebungen, für Kunst, Aesthetik, Ethik oder gar für Moral zu Grunde gehe.

Wol trifft dieser Vorwurf zu, wenn gesagt wird, daß die Naturwissenschaft die Feindin der bisher dominirenden Religionen sei. Die Religion ist allerdings eine Eigenthümlichkeit der naturhistorischen Species Homo, eine Capacität, die streng genommen nur dem Menschen zukommt. Dadurch unterscheidet sich ja, wie das Kind im hamburger Thiergarten zu wissen verlangte, der Mensch vom Affen, daß er „beten" kann.

Aber der Gottesglaube ist eine verhältnißmäßig späte Acquisition des Menschengeschlechts, und „wir haben keine Beweise dafür, daß dem Menschen von seinem Ursprung an der veredelnde Glaube an die Existenz eines allmächtigen Gottes eigen war. Im Gegentheil sind reichliche Zeugnisse von Männern, welche lange unter Wilden gelebt haben, beigebracht worden, daß zahlreiche Rassen existirt haben und noch existiren, welche keine Idee eines Gottes oder mehrerer Götter, und keine Worte in ihren Sprachen haben, eine solche Idee auszudrücken". (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 55.)

Ob ein Mensch Religion habe oder nicht, ist ebenso schwer zu entscheiden, als für die Juristen die Feststellung des Rechtsbegriffs.

die Rechtsbegriffe haben seit den ältesten Zeiten geschwankt: was die alten Griechen und Völker Vorderasiens seinerzeit als einen Gottesdienst sanctionirten und als gute Thaten priesen, nicht nur erlaubten, sondern sogar geboten, das haben die verschiedenen Völker des Abendlands seither als Unzucht, als Vergehen gegen die Sittengesetze gebrandmarkt und der strafenden Hand der Gerechtigkeit überwiesen.*) Was die christlichen Staaten als Rechtsbruch taxiren und streng bestrafen, das haben die Mohammedaner und andere Religionsgenossenschaften nicht nur erlaubt, sondern manchen ihrer Stammesangehörigen zur Pflicht gemacht (Polygamie). Die Rechtsbegriffe sind so variabel, wie die Species es sind; es gibt kein absolutes Recht, ebenso wenig als eine alleinseligmachende Religion. Wollen wir über den Begriff „Religion" klar werden, und gehen wir dabei objectiv zu Werke, d. h. fragen wir die Weisesten aller Völker und Confessionen nach dem Wesen der Religion, so erhalten wir keine übereinstimmende, sondern meistens contradictorische, sehr selten vernünftige Antworten.

Wenn wir dagegen unter dem Ausdruck „Religion" den Glauben an unsichtbare, übersinnliche oder geistige Kräfte verstehen, so lehrt uns die Ethnographie, daß dieser Glaube bei den weniger civilisirten Klassen ein fast allgemeiner zu sein scheint.

Es würde uns zu weit ableiten, wollten wir die Frage über den Ursprung der Religion des weitern ausführen. Wir beschränken uns an dieser Stelle, auf die hübsche Arbeit von Dr. Otto Caspari über „Die Urgeschichte der Menschheit mit Rücksicht auf die natürliche Entwickelung des frühesten Geisteslebens" (Leipzig, Brockhaus 1873) aufmerksam zu machen und einige wenige Bemerkungen vom darwinistischen Standpunkte aus folgen zu lassen. Die Entstehung der Religion weist uns auf eine vorgeschichtliche Zeit zurück, da der Mensch sich schon bedeutend über die Thierwelt hinausgearbeitet, eine ziemlich hohe Entwickelung seiner psychischen Kräfte erfahren hatte. „Sobald die bedeutungsvollen Fähigkeiten der Einbildung, Verwunderung und Neugierde in Verbindung mit dem Vermögen, nachzudenken, theilweise entwickelt waren, wird der Mensch ganz von

---

*) Man vgl. in den Lehrbüchern über Culturgeschichte jene Abschnitte, die vom Astarte-Dienst berichten, z. B. in Friedr. von Hellwald's „Culturgeschichte in ihrer natürlichen Entwickelung" (Augsburg 1874), wo auf S. 146 fg. ein höchst interessantes Kapitel über die Verbreitung des Astarte-Cultus mitgetheilt wird.

selbst versucht haben, das, was um ihn her vorgeht, zu verstehen und wird auch über seine eigene Existenz dunkel zu speculiren begonnen haben." (Abstammung des Menschen, I, 55.)

Weil der Mensch das Walten der Naturkräfte noch nicht mit demselben Verständniß beobachtete, wie es heute geschieht, weil sich alle Naturerscheinungen sozusagen mit geheimnißvoller Nothwendigkeit und scheinbarer Zweckmäßigkeit vollzogen, der denkende Mensch aber gerne die Erklärung der Ursachen erfahren hätte, ohne seiner Neugierde gerecht werden zu können, so wurden die Erscheinungen der Natur der Anwesenheit solcher Geister zugeschrieben, wie der Mensch sich bewußt war, ähnliche zu besitzen; Geistern, welche die Thiere und Pflanzen ꝛc. zu derselben Thätigkeit veranlaßten, wie die Seele des Menschen diesen selbst zum Handeln veranlaßt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß namentlich Träume den Glauben an derlei Geister sehr begünstigten; denn ein Wilder vermag zwischen objectiven und subjectiven Eindrücken nicht zu unterscheiden. Ein Wilder, der vom Traum erwacht, ist der Meinung, daß die Bilder, die ihm während des Schlafes vor die Seele traten, weit hergekommen seien, daß sie über ihm stehen, oder aber, daß seine eigene Seele auf Reisen ausging und nun mit der Erinnerung dessen, was sie gesehen, beim Erwachen wieder heimkam. Diese Thatsache wirft wol einiges Licht auf die Frage, wie der Glaube an gute und böse Geister entstanden oder weiter entwickelt worden sein kann.

Der gewaltige Reformator Luther, vor dessen riesiger Geisteskraft wir heute noch staunend anhalten, hat einst leibhaftig mit dem „Teufel" gerungen. Er hat diesem schwarzen Gesellen der Mitternacht, dem „bösen Feind", der ihn sogar in seiner Zelle besuchte, das Tintengefäß nachgeworfen. Nun schämt sich heute aber fast jeder Mensch, im Ernst für die Existenz eines Teufels zu plaidiren. Der Teufelsglaube, eine Erfindung heidnischer Religionslehrer, wird, weil barbarisch, über Bord geworfen; selbst der berühmte Apologete des Lutherthums, Dr. Ernst Luthardt, bringt in seinen „Vorträgen über die Grundwahrheiten des Christenthums" (Leipzig 1868) auch gar nichts über den Teufel Luther's. Nun ja, es leben viele und glauben nicht an den Teufel, obschon dieser Glaube ebenso natürlich ist, als der Glaube an irgendeine überirdische, geistige Macht. Aber auch Thiere dürften hier und da an unsichtbare Personen glauben. Lassen wir darüber Darwin reden.

„Mein Hund, ein völlig erwachsenes und sehr aufmerksames Thier, lag an einem heißen und stillen Tage auf dem Rasen; aber nicht weit von ihm bewegte ein kleiner Luftzug gelegentlich einen offenen Sonnenschirm, welchen der Hund völlig unbeachtet gelassen haben würde, wenn irgendjemand dabei gestanden hätte. So aber knurrte und bellte der Hund wüthend jedesmal, wenn sich der Sonnenschirm leicht bewegte. Ich meine, er muß in einer schnellen und unbewußten Weise bei sich überlegt haben, daß Bewegung ohne irgendwelche offenbare Ursache die Gegenwart irgendeiner fremdartigen lebenden Kraft andeutete, und kein Fremder hatte ein Recht, sich auf seinem Territorium zu befinden." (Abstammung des Menschen, I, 56.)

Haben wir hier nicht ein positives Zeugniß für eine Art Aberglauben sogar in der Thierwelt selbst? Aehnliche Beobachtungen an andern intelligenten Hausthieren lassen sich jederzeit machen. Davon können jene Personen erzählen, die mit Pferden umgehen. Fast möchten wir die Behauptung aussprechen, daß der Mensch in seinem Glauben an unsichtbare Wesen nicht allein steht.

Nach Schleiermacher und David Fr. Strauß ist die Religion nichts anderes als das Product eines Abhängigkeitsgefühls. Der Mensch betet die Sonne, oder eine Quelle, oder einen Strom an, weil er sich in seiner Existenz abhängig fühlt von dem Licht und der Wärme, die von der erstern, von dem Regen und der Fruchtbarkeit, die von den andern ausgehen. Einem Wesen, wie Zeus gegenüber, der neben Regen, Donner und Blitz zugleich den Staat und seine Ordnungen, das Recht und seine Satzungen verwaltet, empfindet der Mensch eine doppelte, moralische wie physische Abhängigkeit. Selbst von einem bösen Wesen, wie das Fieber, wenn er es durch religiöse Huldigung zu begütigen sucht, fühlt er sich schlechthin abhängig, sofern er überzeugt ist, demselben, wenn es nicht ablassen will, keinen Einhalt thun zu können. Aber eben es zu diesem Selbstablassen zu bewegen, überhaupt auf die Mächte, von denen er sich abhängig weiß, doch auch wieder einen Einfluß zu gewinnen, ist der Zweck des Cultus, ja ist schon der geheime Zweck davon, daß der Mensch jene Mächte sich persönlich als Wesen seinesgleichen vorstellt. (Der alte und der neue Glaube, 4. Aufl., S. 136.)

Es leuchtet ein, daß das Gefühl christlich-religiöser Ergebung ein höchst complicirtes ist. Es besteht aus einem starken Gefühle der

Abhängigkeit, der Furcht, vollständiger Unterordnung unter ein unsichtbares höheres Wesen, aus Verehrung, Liebe, Dankbarkeit und Hoffnung. Darum war ein Wesen dieser complicirten Gemüthserregung erst dann fähig, als es seine intellectuellen und moralischen Fähigkeiten bis auf einen ziemlich hohen Standpunkt entfaltet hatte. Darum sehen wir heute noch Menschenstämme, die einer solchen christlich-religiösen Ergebung unfähig sind, obschon, Dank dem Opfersinn der Missionsfreunde, kein Mittel gescheut wurde, die Wilden aller Welttheile zum Christenthume zu erwecken.

„Nichtsdestoweniger sehen wir eine Art Annäherung an diesen Geisteszustand in der innigen Liebe eines Hundes zu seinem Herrn, welche mit völliger Unterordnung, etwas Furcht und vielleicht noch andern Gefühlen vergesellschaftet ist." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 58.)

Es liegt kaum eine Uebertreibung in dem Worte Braubach's (Religion, Moral rc. der Darwin'schen Artlehre, 1869), das behauptet, daß ein Hund zu seinem Herrn wie zu einem Gott aufblickt.

Der Gottesglaube, allerdings über alle Erdtheile verbreitet, erscheine er in der Gestalt des Polytheismus oder des Monotheismus, ist keine Gabe des Himmels, wie man es seit Jahrtausenden in allen Schulen und Kirchen gelehrt hat. Er ist ein Erzeugniß des menschlichen Geistes, er nahm seinen Anfang und differenzirte sich in all den verschiedenen Nuancen nach denselben Gesetzen, wie die Entwickelung der farbigen Blumenkronen im bunten Reiche der Pflanzen. Aber er ist trotz alledem kein „wesentliches" Merkmal der Gattung Mensch; denn es leben Millionen denkender und nichtdenkender Menschen, die alles Gottesglaubens bar sind, und diese haben doch keineswegs auf das Attribut „Mensch" verzichtet. Dahin gehören denn vor allem auch alle jene ehrlichen Naturforscher und Gelehrten jeder Sorte, die Muth genug haben, das auszusprechen, was im Innern sitzt, die sich die Freiheit vindiciren, Farbe bekennen zu dürfen und aller Heuchelei sich zu entschlagen. Das ist die Gesellschaft jener Pioniere des Geisteslebens, die neuerdings die ganze Macht des religiösen Fanatismus gegen sich heraufbeschworen haben. Heute, gegen das Ende des 19. Jahrhunderts, wird die Welt wol zum letzten male und, so hoffen wir, für alle Zukunft erfahren, wer stärker ist: der Geist der Aufklärung, das Salz der Wissenschaft, ausgestreut von der nie alternden, stets nährenden, in üppiger Schönheit erstrahlenden Pallas Athene, oder aber der Ungeist der Verneinung, das „dumm gewor-

dene" Salz des verknöcherten Dogmatismus, in trüber Lauge hin=ausgesandt durch die unterirdischen Abzugskanäle des Vaticans und seiner morsch gewordenen Dependenzen. Die beiderlei Salze ver=tragen sich nicht mehr; die flüssige Masse des Völkerlebens ist in eine gärende Bewegung gerathen. Die aufsteigenden Gase und der allmählich sich niederschlagende Bodensatz lehren uns, daß ein end=gültiger Läuterungsproceß begonnen hat. Die flüssige Masse wird noch lange Zeit trübe bleiben; aber ebenso sicher wird die Zeit kom=men, da sie sich vollständig abgeklärt haben wird.

Abermals tönt es an allen Enden von Religionsgefahr. Viel le=bendige Kraft wird unnütz verpufft; es wird die letzte sein, welche der Religion zum Opfer fällt. Die Religion ist nicht das Beste, was den Menschen vom Thiere unterscheidet.

Von allen Unterschieden zwischen dem Menschen und den niedern Thieren ist das moralische Gefühl, das Gewissen, weitaus der bedeutungsvollste. Es hat über alle andern Principe mensch=licher Handlungen eine rechtmäßige Obergewalt, welche als Pflicht in dem Worte „soll" sich jedem Menschen aufdrängt. „Es ist das edelste aller Attribute des Menschen, welches ihn, ohne daß er sich einen Augenblick zu besinnen braucht, dazu führt, sein Leben für das eines Mitgeschöpfes zu wagen, oder ihn nach sorgfältiger Ueberlegung blos durch das tiefe Gefühl des Rechts oder der Pflicht dazu treibt, sein Leben irgendeiner großen Sache zu opfern." (Abstam=mung, I, 59.)

Nun ist Darwin der Ansicht, daß jedes Thier, welches es auch sein mag, wenn es nur mit scharf ausgesprochenen socialen Instincten versehen ist, unvermeidlich ein moralisches Gefühl oder Gewissen er=langen würde, sobald sich seine intellectuellen Kräfte so weit oder nahezu so weit als beim Menschen entwickelt hätten. (A. a. O., S. 60.)

Dafür gibt er etliche Gründe an, von denen ich hier nur zwei hervorhebe:

1) Es führen die socialen Instincte das Thier dazu, Vergnügen an der Gesellschaft seiner Genossen zu haben, einen gewissen Grad von Sympathie für sie zu fühlen und verschiedene Dienste für sie zu verrichten.

2) Wenn die intellectuellen Kräfte sich genügend entwickelt haben, so durchziehen Bilder aller vergangenen Thätigkeiten fortwährend das Gehirn eines jeden Individuums. Handelt nun ein Thier, oder

auch ein Thiermensch einmal gegen den fortwährend andauernden Instinct, indem es (oder er) einem vorübergehenden momentan stärkern Instinct Folge leistet, der aber seiner Natur nach nicht so dauernd ist, auch nicht dieselben lebhaften Eindrücke hinterläßt, als jener persistirende sociale Instinct, so stellt sich nachher ein Gefühl des Unbefriedigtseins, es stellt sich jenes Misbehagen ein, das fortwährend dominirt, so lange einem socialen Instinct nicht Folge geleistet oder ihm entgegen gehandelt wird, oder so lange die Erinnerung an diese entgegengesetzten Handlungen persistiren.

Hunger, Durst, Geschlechtstriebe und dergleichen sind instinctive Begierden, die von kurzer Dauer sind und nach der Befriedigung nicht leicht wieder lebhaft zurückgerufen werden können. Handelt nun ein Individuum diesen momentan stark wirkenden Trieben gemäß, kommt aber dabei mit den andauernden socialen Instincten in Conflict, so muß eine Art jenes Gefühls sich in ihm regen, das wir civilisirte Menschen den Kampf der Pflicht mit der Lust nennen. Bei der Entwickelung dieser socialen Instincte, als der Basis der moralischen Gefühle, wirkt begreiflich auch die natürliche Zuchtwahl in hohem Grade mit. Es können sich im Interesse des Gedeihens einer ganzen Species Instincte entwickeln, die wir nach unserm menschlichen Ermessen als unmoralische qualificiren. Allein wir dürfen nicht vergessen, daß sich die Moral jeder Thierspecies, wenn wir uns dieses Ausdrucks bedienen dürfen, ganz nach dem Wohle der Art, durchaus nicht nach humanen Principien richtet.

„Wäre z. B. der Mensch unter den gleichen Zuständen erzogen, wie die Stockbiene, so dürfte sich kaum zweifeln lassen, daß unsere unverheiratheten Weibchen es ebenso wie die Arbeiterbienen für eine heilige Pflicht halten würden, ihre Brüder zu tödten, und die Mütter würden suchen, ihre fruchtbaren Töchter zu vertilgen, und niemand würde daran denken, dies zu verhindern.“ (Darwin, Abstammung, I, 62.)

Ein Blick auf die socialen Instincte der höhern Thiere wird uns die Darwin’sche Ableitung der moralischen Gefühle annehmbar erscheinen lassen. Sociale Thiere vertheidigen sich gemeinschaftlich und jagen zum Theil auch gemeinschaftlich, so die Wölfe. Die Paviane Abyssiniens gehen gemeinschaftlich auf Raub aus. Sociale Thiere haben zueinander ein Gefühl der Liebe. Manche sympathisiren mit dem Unglücke oder mit der Gefahr ihrer Genossen. Man hat beobachtet, daß Krähen zwei oder drei ihrer Genossen, die blind wa-

ren, fütterten. Ein Hund sympathisirt sogar mit der ihm befreundeten Katze; denn man hat gesehen, wie er seinen kranken Hausgenossen vor Mitleid geleckt hat. Der bibelfreundliche Agassiz fand sogar, daß ein Hund etwas dem Gewissen sehr Aehnliches besitze. Hunde sind seit alten Zeiten wegen ihrer musterhaften Treue und zum Theil auch wegen ihres Gehorsams gelobt. Die gesellig lebenden abyssinischen Paviane üben gegenseitig in hohem Grade Treue und Gehorsam. Wenn sie gemeinschaftlich einen Garten plündern, so werden zuerst Kundschafter ausgeschickt; ist alles geheuer, so folgt die ganze Bande dem Führer stillschweigend. Ist hierbei ein Junges so unvorsichtig, irgendein Geräusch zu veranlassen, so wird es mit Ohrfeigen tractirt, um Gehorsam und Schweigen zu lernen. (Vgl. Brehm, Illustrirtes Thierleben, I, 48.)

Nun ist sehr wahrscheinlich, daß die frühern affenähnlichen Urerzeuger des Menschen gleichfalls sociale Thiere waren, wie es viele Primaten heute noch sind. War dies der Fall, so besaßen sie auch sociale Instincte, z. B. Sympathie, Liebe, Treue, Gehorsam und Unterwürfigkeit unter den Anführer. Wenn nun auch infolge der stärkern Entwickelung der intellectuellen Kräfte die Instincte mehr und mehr zurücktraten, so darf doch angenommen werden, daß der Mensch am Ende doch noch eine Neigung, seinen Genossen treu zu bleiben, auf dem Wege der Vererbung beibehielt; denn diese Neigung haben alle socialen Thiere miteinander gemein.

„Er wird auch in gleicher Weise eine gewisse Fähigkeit der Selbstbeherrschung besitzen und vielleicht auch des Gehorsams gegen den Anführer der Genossenschaft; er wird auch infolge einer angeerbten Neigung noch immer geneigt sein, gemeinsam mit andern seine Mitmenschen zu vertheidigen und bereitwillig ihnen in allen Weisen zu helfen." (A. a. O., S. 72.)

Geben wir die Richtigkeit dieser Argumentation zu, so sollte es kein Schweres sein, sich vorzustellen, wie das Gewissen entsteht. Wir glauben, Darwin hat richtiger argumentirt, als alle die Theologen, Moralphilosophen und Metaphysiker, die das Gewissen als eine von oben herab in den Menschen gelegte Macht, eine Stimme Gottes, als den Ausfluß eines transscendentalen Urquells qualificirten. Der Mensch kann nicht vermeiden, „daß alte Eindrücke beständig wieder durch die Seele ziehen; er wird dadurch gezwungen, die schwächern Eindrücke, z. B. vergangenen Hungers, oder befriedigter Rache, oder auf Kosten anderer Menschen vermiedener Gefahr

mit dem Instincte der Sympathie und des Wohlwollens gegen seine Mitmenschen, welcher noch immer vorhanden und in einem gewissen Grade stets in seiner Seele thätig ist, zu vergleichen. Er wird dann in seiner Erinnerung fühlen, daß ein starker Instinct einem andern, welcher jetzt relativ schwach erscheint, nachgegeben hat, und dann wird unvermeidlich jenes Gefühl des Unbefriedigtseins empfunden werden, welches dem Menschen wie jedem Thiere eigen ist, um ihn zum Gehorsam gegen seine Instincte zu bewegen.

„In dem Momente der Handlung wird der Mensch ohne Zweifel geneigt sein, dem stärkern Antriebe zu folgen, und obschon ihn dies gelegentlich zu den edelsten Thaten führen kann, so wird es doch bei weitem häufiger ihn dazu bringen, seine eigenen Begierden auf Kosten anderer Menschen zu befriedigen. Nach deren Befriedigung aber, wenn die vergangenen und schwächern Eindrücke mit den immer vorhandenen socialen Instincten verglichen werden, wird sicherlich Reue eintreten. Der Mensch wird dann unbefriedigt mit sich selbst sein und sich entschließen, mit mehr oder weniger Kraft in Zukunft anders zu handeln. Dies ist das Gewissen; denn das Gewissen schaut rückwärts und beurtheilt vergangene Handlungen, indem es jene Art von Unbefriedigtsein veranlaßt, welche, ist sie schwach Bedauern, ist sie stark Gewissensbisse genannt wird." (Darwin, Abstammung, I, 77, 78.)

Wenn es wahr wäre, was die christlichen Religionslehrer sagen, daß das Gewissen, als „Stimme Gottes" dem Menschen innewohnend, ihn vor dem Thiere auszeichne: warum warnt diese Stimme in dem einen Menschen vor einer That, während sie in einem andern Menschen schweigt, der dieselbe That als gutes Werk hundertmal ausübt? Warum richtet sich das Gewissen nach den Begriffen von Tugend, Laster und Verbrechen eines jeden Stammes? Warum prahlt der amerikanische Indianer mit seiner großen Anzahl von Skalps, die er ebenso vielen bewältigten Feinden abgenommen? Warum setzt der Feuerländer mit kaltem Blute seine altersschwachen Aeltern dem Verderben aus? Warum tödten die Frauen mancher wilden Volksstämme heute noch die Mehrzahl der neugeborenen Mädchen? Warum hat es die Christenheit mit ansehen können, daß durch das Inquisitionswesen Tausende von guten Mitmenschen verbrannt oder enthauptet oder zu Tode gemartert wurden, ohne daß die Priester der Heilswahrheit, diese Sendboten des Friedens, der Nächsten- und Feindesliebe, Gewissensbisse empfanden?

Gewiß wird kein ehrlicher Mensch, weß Glaubens er sein mag, bestreiten, daß das Gewissen eine flexible „Stimme Gottes“ ist. Das wissen diejenigen am besten, die das Evangelium predigen. Aber jener Gott, dessen unmittelbare Gabe das Gewissen sein soll, ist eben ein anthropoider Gott, ein Abklatsch des Menschen, der ihn im Busen trägt.

Wir streifen hier gelegentlich den Begriff „Sünde“; es mag am Platze sein, uns auch über diesen Punkt ins Klare zu setzen. Unsere Gegner sind gewohnt, uns vorzuwerfen, daß wir mit allen religiösen und moralischen Begriffen radical aufräumen. Sie haben zum Theil recht, zur Hälfte sind sie mit unserer Beurtheilung im Irrthum. Sie mögen sich verwundern, wenn wir frei bekennen, daß auch wir Descendenzianer an eine Erbsünde glauben. Aber unsere Erbsünde ist ganz andern Ursprungs, als diejenige, welche vom Apfelbiß im Paradiese datirt. Wir haben uns schon in einer frühern Vorlesung nach unserer Art zu jenem Apfelbiß vom Baume der Erkenntniß bekannt: wir betrachten ihn nicht als ein Vergehen, sondern als eine Wohlthat. Wohl uns und unsern Nachkommen, wenn fort und fort vom Baume der Erkenntniß (im Sinne der Wissenschaft) gegessen wird. Unsere Erbsünde ist dagegen nichts mehr und nichts weniger als die noch fortwährend vererbte Bestialität, die in größerm oder geringerm Grade uns von unsern thierischen Vorfahren überkommen ist. Das kleine Kind viel mehr als der wohlerzogene Erwachsene ist eben ein Thier. Seine thierischen Eigenschaften treten bei ihm ja am deutlichsten noch während des Embryonalstadiums auf. Von da an differenzirt sich mehr und mehr der Mensch aus dem Thier heraus. Von der Gesellschaft groß gezogen, wird der Mensch beim Heranwachsen nach und nach seine Bestialität ablegen. Ob diese Entäußerung der überkommenen Erbsünde eine mehr oder weniger vollständige sein wird, das hängt von den äußern Umständen und den individuellen Anlagen ab. „Der Mensch ist das Product seiner Erziehung.“ Das Gegebene ist ein Thier; man wird aus ihm das eine oder das andere machen. Gewinnt die Macht der neuen, der anthropomorphen Acquisitionen über die bestialischen Instincte und Capacitäten die Oberhand, so nennen wir das Individuum einen brauchbaren Menschen; fällt es dagegen gelegentlich ganz der Bestialität anheim, so haben wir den Taugenichts, den Verbrecher, den Sünder vor uns.

Die socialen Tugenden, das Gewissen und endlich die Moralität

im engsten Sinne des Wortes: alle diese Lichtseiten der menschlichen Natur sind langsam entwickelt worden, wie die menschliche Gattung selbst. Jene socialen Tugenden, „die nicht augenfällig die Wohlfahrt des Stammes berühren, wenn sie es auch in der That wol thun können, sind von Wilden nie geschätzt worden, trotzdem sie jetzt von civilisirten Nationen hoch anerkannt werden. Die größte Unmäßigkeit ist für Wilde kein Vorwurf; die größte Zügellosigkeit derselben, ihrer unnatürlichen Verbrechen gar nicht zu gedenken, ist etwas Staunenerregendes. So bald indeß die Ehe, mag sie Polygamie oder Monogamie sein, gebräuchlich wird, führt die Eifersucht auch zur Entwickelung der weiblichen Tugend, und da diese dann geehrt wird, trägt sie auch dazu bei, sich auf unverheirathete Frauen zu verbreiten. Wie lange es dauert, bis sie sich auch auf das männliche Geschlecht verbreitet haben wird, sehen wir bis auf den heutigen Tag. Keuschheit fordert vor allen Dingen Selbstbeherrschung; sie ist daher schon seit einer sehr frühen Zeit in der moralischen Geschichte civilisirter Völker geehrt worden. — Die Verabscheuung der Unzüchtigkeit ist eine moderne Tugend, die ausschließlich dem civilisirten Leben angehört". (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 82.)

Fassen wir alles das, was wir über die Stellung des Menschen gesagt haben, kurz zusammen, so kommen wir zu dem Schluß, daß der Mensch ein sociales Thier ist, physisch und psychisch von den übrigen höhern Thieren nicht qualitativ, sondern nur quantitativ, dem Grade nach, verschieden. Er hat sich aus thierischer Basis unter denselben Gesetzen aus niedrigern Geschöpfen entwickelt, wie irgendein anderer Primat.

Im Kampf ums Dasein sind die nicht vorwärts schreitenden Individuen und Stämme unterlegen und haben den besser Ausgestatteten das Feld räumen müssen. Es ist auch beim Menschen das Princip des Ueberlebens vom Passendsten im Siege des Stärkern zum Ausdruck gelangt.

Es ist leicht einzusehen, daß in den frühern Zeiten der menschlichen Geschichte, da die Gesellschaft noch auf barbarischer Stufe gestanden, diejenigen Individuen, welche in der Erfindung und Benutzung der besten Fallen, Waffen, Werkzeuge rc. am meisten Scharfsinn an den Tag legten, und welche davon den besten Gebrauch zu machen verstanden, die größte Zahl von Nachkommen erzogen haben. Ebenso werden diejenigen Stämme, die die größte Zahl be-

gabter Individuen umfaßten, an Zahl vermehrt worden sein und minder günstig zusammengesetzte Stämme unterdrückt haben.

Wie sehr diese Schlußfolgerung mit den Thatsachen in Einklang steht, ersehen wir daraus, daß in der That alle Traditionen und Denkmäler, die uns von Wilden überkommen sind, sowie ihre jetzige Lebensweise darauf hindeuten, daß von den fernsten Zeiten der menschlichen Geschichte an erfolgreiche Stämme andere verdrängten. Spuren ausgestorbener Stämme oder vergessener Völkerfamilien sind in allen civilisirten Ländern der Erde, auf den verlassenen wilden Steppen Amerikas wie auf den einsamen Eilanden des stillen Weltmeers nachgewiesen worden.

Noch heute verdrängen an allen Punkten der bewohnbaren Erde die civilisirten Nationen die barbarischen Stämme mit Ausnahme jener Gegenden, deren tödliches Klima den Trägern der Cultur eine unübersteigbare Grenze entgegenstellt. Diesen Sieg der civilisirten Rassen über die Wilden haben wir nur dem Umstande zuzuschreiben, daß jene ihren Erfolg in der Handhabung guter Waffen und Werkzeuge bei kriegerischem wie bei friedlichem Schaffen zu suchen gewohnt sind; diese entscheidenden Momente, die unfehlbar zum Siege über die Barbarei und zum Untergange der wilden Rassen führen müssen, verdankt die fortschreitende Menschheit wiederum nur der kräftigen Entwickelung des Verstandes.

So ist es denn beim Menschengeschlecht ganz evident zur Wahrheit geworden, daß es der Geist, der Intellect war, durch welchen unser Geschlecht zum Herrn der Welt geworden ist. Es war die Macht des Verstandes, welche schließlich den Ausschlag gegeben und noch gibt. Davon redet nicht allein der Ausgang des gewaltigen Kampfes zwischen Gallien und Germanien, davon redet die ganze sogenannte Weltgeschichte.

Es ist eine vielbedeutende Thatsache, daß die Geschichte des Menschengeschlechts auf dieselben Gesetze hinweist, wie die Geschichte der ganzen übrigen Natur. Darin erkennen wir den Beweis für das Unhaltbare jener Behauptung, als sei unser Geschlecht einem außerhalb der natürlichen Kräfte wirkenden omnipotenten Weltbeherrscher unterworfen, der, allen Naturkräften zum Trotze, die Menschen regiert, wie er will.

Die Paläontologie, diese Wissenschaft von den begrabenen steinernen Documenten aus der Geschichte der organischen Natur, constatirt, wie wir an anderer Stelle gesehen haben, daß Arten entstanden

und sich verbreiteten, daß sie eine Zeit lang dominirten, dann abnahmen und schließlich ausstarben. Die Völkergeschichte lehrt ebenso, daß Menschenstämme sich zu starken Nationen heran entwickelten, die nacheinander dominirten, längere Zeit über das gewöhnliche Niveau des Menschenlebens hinausragten, daß sie sich einige Jahrhunderte über dem Horizont zu halten vermochten, nachher aber wieder untertauchten ins stille Meer des vergangenen Völkerlebens.

Die Paläontologie lehrt, daß jeweilen das in seiner Entwickelung Fortschreitende über das Stabile den Sieg davontrug, daß nach einem allgemeinen Gesetze der Stillstand Untergang, der Fortschritt aber Gedeihen bedeutet; daß immer vollkommenere Arten über die weniger vollkommenen siegten und daß eine Art, wenn sie einmal zu dominiren aufhörte, nie wieder zur Herrschaft gelangte, sondern entweder in untergeordneter Stellung verblieb oder aber unaufhaltsam dem Untergang entgegeneilte. Die „Weltgeschichte“ lehrt dasselbe. Das Stabile wird vom Fortschreitenden überholt, und keine Nation, wenn sie einmal von ihrer Weltherrschaft zurückgetreten war, schwang sich zum zweiten male hinauf zur dominirenden Stellung im Kampf der Völker um das Dasein.

Die Rassen des Menschengeschlechts verhalten sich ganz ähnlich wie die Arten oder Varietäten im Naturreiche. Jede strebt darnach, sich die Zukunft zu sichern, d. h. im Kampf ums Dasein die stärkste zu sein.

Lange Zeit, im Zustande früherer barbarischer Ungezogenheit, machte sich noch stark die überwiegende physische Kraft geltend. Das Abendland erbebte noch vor den wilden asiatischen Horden zur Zeit der Völkerwanderung. Allein mehr und mehr drängte sich die Allgewalt der Intelligenz, die Macht des Geistes, die Kraft der Idee ins große Getriebe des Völkerlebens, und nun sehen wir den Anfang jener Zeit gekommen, da Unwissenheit und Barbarei zurückweichen müssen vor der Wissenschaft und Cultur.

Wo eine Rasse in letzter Richtung einem Stillstand anheimfällt: bald ist sie überholt, in eine untergeordnete Stellung verdrängt, und der Anfang zu ihrem Untergange ist gegeben; aber die ehrenvolle Aneignung geistiger Errungenschaften auf jeglichem Gebiete des menschlichen Strebens, die Annexion fremdländischen Wissens und Könnens: sie wirken im Völkerleben ebenso befruchtend und stärkend, wie die Fremdbestäubung mancher Blüten zur Erzeugung kräftiger Samen. Wie im Pflanzenreiche durch strenge Inzucht die Art ge-

fährdet wird, zur Erhaltung der Species aber zum mindesten von Zeit zu Zeit eine Fremdbestäubung oder Kreuzung nothwendig wird, so bedeutet im Völkerleben strenge Abgeschlossenheit und Indifferenz gegen das gesetzmäßige Vorschreiten benachbarter Rassen nur Stillstand und schließlich Tod.

Wir haben in diesem Abschnitte den Versuch gemacht, die wichtigsten Thatsachen zusammenzustellen, die darüber Aufschluß zu geben vermögen, welche Beziehungen zwischen dem geistigen Sein des Menschen und dem psychischen Thierleben existiren. Es konnte dies allerdings nur fragmentarisch geschehen. Eine erschöpfende Behandlung der noch keineswegs vollständig erforschten Materie ist die Aufgabe anderer Forscher und wird auch erst dann möglich sein, wenn das ganze weite Feld der Thierpsychologie und Experimentalphysiologie gehörig exploitirt sein wird. Das hier Dargebotene dürfte genügen, den objectiven Denker zum eigenen Speculiren zu veranlassen. Wenn wir dabei zu der festen Ueberzeugung gelangen, daß unsere fernen Ahnen thierischer Abkunft sind: so wollen wir doch keineswegs an der Würde und dem scheinbar abhanden gekommenen Adel des Menschengeschlechts verzweifeln, sondern uns freuen, daß nicht in der Vergangenheit, sondern in der Zukunft unsere Hoffnung liegt. Oder ist es denn wirklich wahr, daß der Glaube an die thierische Abkunft des Menschengeschlechts die Verthierung und Erniedrigung, eine Degradation unsers Geschlechts mit sich führt? „Ist es wirklich wahr, daß der Poet, Philosoph oder Künstler, dessen Genius der Ruhm seiner Zeit ist, von seiner hohen Stellung erniedrigt wird durch die unzweifelhafte historische Wahrscheinlichkeit, um nicht zu sagen Gewißheit, daß er der directe Abkömmling irgendeines nackten oder halbthierischen Wilden ist, dessen Intelligenz gerade hinreichte, ihn etwas verschlagener als den Fuchs, dadurch aber gefährlicher als den Tiger zu machen? Oder ist er verbunden zu heulen und auf allen Vieren zu kriechen, wegen der außer aller Frage stehenden Thatsache, daß er früher ein Ei war, das keine gewöhnliche Unterscheidungskraft von demjenigen eines Hundes unterscheiden konnte? Oder muß der Menschenfreund den Versuch, ein edles Leben zu führen, aufgeben, weil das einfachste Studium der menschlichen Natur auf ihrem Grunde alle die selbstsüchtigen Leidenschaften und die heftigen Begehrungen der gewöhnlichen Vierfüßler offenbart?

„Ist Mutterliebe gemein, weil eine Henne sie zeigt, oder Treue niedrig, weil ein Hund sie besitzt?

„Der gesunde Menschenverstand der großen Masse der Menschheit wird diese Fragen, ohne sich einen Augenblick zu besinnen, beantworten. Eine gesunde Menschlichkeit, die sich hart bedrängt fühlt, wirklicher Sünde und Erniedrigung zu entfliehen, wird das Brüten über eine speculative Befleckung den Cynikern und den «Allzugerechten» überlassen, die, in allem übrigen verschiedener Meinung, in der blinden Unempfindlichkeit für den Adel der sichtbaren Welt und in der Unfähigkeit, die Großartigkeit der Stellung des Menschen darin zu erfassen, sich vereinigen. Ja noch mehr: haben sich denkende Leute einmal den blindmachenden Einflüssen traditioneller Vorurtheile entwunden, dann werden sie in dem niedern Stamme, dem der Mensch entsprungen ist, den besten Beweis für den Glanz seiner Fähigkeiten finden und werden in seinem langen Fortschritte einen vernünftigen Grund finden, an die Erreichung einer noch edlern Zukunft zu glauben." (Huxley, Stellung des Menschen, S. 126.)

Der Mensch, darunter verstehen wir die ganze Gesellschaft der Denkenden, ist im Begriff, seiner wirklichen Herkunft und seiner wahren Bestimmung sich bewußt zu werden. Erst jetzt beginnt die Masse das zu erkennen, was das Christenthum lehren wollte, aber nicht zum Bewußtsein zu bringen vermochte: gleiches Recht für alle und vor allen. Die Abstammungslehre wird zum wissenschaftlichen Beweise für die Nothwendigkeit einer kommenden Erlösung. Dazu bedürfen wir aber nur des ehrlichen Sinnes für die Wahrheit; ein jeder von uns wird an seiner Stelle als Theil der ganzen Menschheit, und im Dienste dieser letztern, sich und das Ganze selbst zu erlösen mithelfen. An Trost und Aufmunterung wird es uns nicht fehlen, sobald wir nicht versäumen, die Geschichte der belebten Natur zu Rathe zu ziehen.

Zwölfte Vorlesung.

Aus der Entstehungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschengeschlechts.

Wo fängt das Menschengeschlecht an? Antwort Mosi und Antwort der Descendenzianer. Es hat nie einen ersten Menschen gegeben, ebenso wenig als eine erste Pfauentaube, oder einen ersten Deutschen oder Engländer. Snell's Schöpfung des Menschen. Die Vorfahren des Menschen waren niedere Thiere. Wichtigkeit des aufrechten Ganges. Otto Caspari über die wichtigsten Momente, welche den Menschen zur articulirten Sprache befähigen konnten. Die Sprache aber hat die Vernunft geschaffen. Nachahmung bei der Sprachentwickelung. Die Sprachwissenschaft hat dieselben Gesetze für die Entstehung und Entwickelung der Sprachen erkannt, wie sie Darwin für die Entwickelung der Organismen in Anspruch nimmt. Variiren der Sprachen. Kampf ums Dasein zwischen Wortformen &c. Beispiel aus dem Althochdeutschen und Altfranzösischen. Fossile Sprachen. Rudimentäre Organe. Bastardirung der Sprachen. Zusammenfassung der Sprachgesetze. Der Eiszeitmensch. Renthierzeit. Höhlenbewohner. Pfahlbauer. Steinzeit und Metallzeit. Was war das erste: Cultur oder Religion? Die Naturwissenschaft und die Theologie der Zukunft.

Wir haben in einer vorhergehenden Vorlesung aus dem kurzen Abriß der Paläontologie ersehen können, daß die Fauna der frühesten Zeiten organischen Lebens mit den niedrigsten Thierformen begann, von da an immer höhere Stufen der Entwickelung erklomm, bis schließlich in der Tertiärzeit die Klasse der Säugethiere zur reichsten Entfaltung gelangte und endlich, wahrscheinlich ebenfalls schon im mittlern Tertiär, ganz sicher aber in der Diluvialzeit im Menschengeschlecht den höchsten Gipfel der Organisation erreichte.

Wo fängt aber das Menschengeschlecht an? „Im Paradiese bei Adam und Eva", sagt der Strenggläubige; „wir alle stammen von diesem einen Paare ab", sagen die orthodoxen Freunde des Mosaischen Schöpfungsberichts.

Das war und ist heute noch die Frage: Gab es ein einziges erstes Menschenpaar, oder sind deren mehrere anzunehmen?

Wenn wir die Descendenztheorie verstanden haben, wenn wir der Darwin'schen Zuchtwahllehre beistimmen, so ist diese Frage der Abstammung von einem einzigen Paare eine müssige; denn bei Licht betrachtet müssen wir das Dogma von einem ersten Menschenpaare mit den Worten beantworten: Es gab gar kein erstes Menschenpaar, ebenso wenig als es ein erstes Paar Pfauentauben gegeben hat. Natura non facit saltum — die Natur macht keine Sprünge. Aus einem hochentwickelten Säugethiere, das affenähnlich organisirt war, entsteht nicht mit einem male ein Mensch. Ein Affenweibchen gebärt — wir reden hier von der Vergangenheit — kein Menschenkind. Wol ist das richtig, daß wir den Stammvater oder Urahnen des Menschengeschlechts unter affenähnlichen vorweltlichen Thieren zu suchen haben, aber „der Mensch im gewöhnlichen Sinne kann nur ganz allmählich entstanden sein, sodaß er schon da war, als er noch nicht da war, und umgekehrt; mithin ist der Ausdruck: «erster Mensch» ein ungereimter". (Carneri, Sittlichkeit und Darwinismus, S. 28.)

Karl Snell, Professor in Jena, hat in seinem Büchlein: „Die Schöpfung des Menschen" (Leipzig 1863), einen nicht uninteressanten Versuch gemacht, die Abstammung des Menschen aus niedern Formen abzuleiten, ohne die Affenstufe in Anspruch zu nehmen. Er wollte den Stammbaum des Menschengeschlechts nobler gestalten als die übrigen Descendenzianer, indem er für jenes eine besondere Ahnenreihe und einen besondern Urkeim annahm. Interessant nennen wir Snell's Versuch schon deshalb, weil er theoretisch durch seine Abstractionen gerade zur gegentheiligen Ansicht über die Natur der menschlichen Vorfahren, factisch aber zu den gleichen Resultaten gelangt, wie wir andern Descendenzianer. Ersteres erhellt aus folgendem Satze: „Was der Urmensch — denn so wollen wir die Reihe der Geschöpfe, deren letzte Nachkommen wir sind, nennen — also was der Urmensch als Erbschaft uns hinterlassen hat, ist geistiger Natur und kein Reliquienkram. Nur so viel kann man von der Gestalt und Bildung des Urmenschen sagen, daß er niemals seine Organe

zum rohen Werkzeug für eine einzelne Arbeit erniedrigt hat, daß er seine Nägel und Zähne nicht zu furchtbaren Waffen ausgebildet und in seinen Säften kein tödliches Zorngift ausgekocht hat, daß er die weichen fünf Finger des Sauriers in stetiger Folge zur universellen menschlichen Hand gebildet hat, die für keine bestimmte Arbeit eingerichtet ist, weil sie für alle dienlich und mit unzähligen Werkzeugen sich auszurüsten geeignet ist. Verfolgt der Mensch seinen Stammbaum rückwärts, so schreitet er durch eine Reihe von Wesen, welche allen andern Geschöpfen entgegengesetzt und von denselben durch ihre ganze innere Natur bestimmt abgesondert sind, weil in ihnen allein die Vernunftanlage in ungetrübter Reinheit und unbeschränkter Gehaltfülle erhalten wird. Schreitet man vorwärts in der Abfolge der Generationen, so geht aus einer Stammgattung, welche zu den Voraltern des Menschen zählt, sowol Thierisches als Menschliches hervor, und die Schranke zwischen Thier und Mensch besteht nicht." Wir sehen aus diesen Citaten, daß Snell auf dem Punkte steht, sich selbst zu widersprechen. Auch sein Menschenvorfahre hätte, wenn auch etwas aristokratisch, Jahrtausende zwischen Haien und Sauriern schwimmend zugebracht, auch gelegentlich Nachkommen erzeugend, die, sich vorwiegend nach bestialischen Manieren entwickelnd, wirkliche Thiere darstellten. Würden wir uns auch für die Annahme verschiedener Urkeime entscheiden, so bliebe doch das Wichtigste ungerettet, das Menschgewesensein von Anbeginn. (Carneri.) Auch nach Snell sind die Vorfahren des Menschen keine Menschen gewesen, und da sie nicht allein dem Menschengeschlecht, sondern auch verschiedenen Thiergattungen das Dasein zu geben vermochten, so müssen sie selbst thierischer Natur gewesen sein.

Wir haben nicht die Absicht, den Stammbaum des Menschen bis in jene Zeit zurück zu verfolgen, da die ersten, niedrigst organisirten Lebewesen, durch Urzeugung aus unorganischer Materie hervorgehend, ins Leben traten. Wenn wir die Thatsachen der Paläontologie, der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte zu würdigen wissen, so müssen wir zur Ueberzeugung gelangen, daß unter jenen primitiven niedrigsten Sarkodethieren der zuerst belebten Urmeere auch die ältesten Vorfahren des Menschen vorhanden waren. Im Verlaufe von Jahrmillionen haben sich manche Nachkommen auf die Organisationsstufe von Würmern hinaufgearbeitet. Aus der Klasse der Urwürmer erhob sich bei weiterer Differenzirung die Uebergangsstufe der Urwirbelthiere, über deren niedere Organisation

uns die Entwickelungsgeschichte des Lanzettfischchens (Amphioxus lanceolatus) und die Gruppe der Ascidier unter den Mantelthieren einigen Aufschluß ertheilt. Aus den Urwirbelthieren erhob sich im Verlaufe von abermaligen Jahrmillionen die reichgestaltete Klasse der Fische, aus diesen differenzirte sich ein Zweig zu den Amphibien; diese wiederum sind als Uebergangsklasse zu den Vögeln einer- und den Säugethieren andererseits aufzufassen. Eine genauere Begründung dieser hypothetischen Vorfahrenreihe der höhern Thiere würde uns zu weit führen. Sie ist durch Darwin selbst, sodann auch durch Häckel und durch Oskar Schmidt gegeben und von allen Descendenzianern in den wesentlichsten Zügen allgemein acceptirt worden. (Vgl. Darwin, Abstammung des Menschen, I, 176—187; Häckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte; Oskar Schmidt, Descendenztheorie und Darwinismus, S. 229 fg.; Häckel, Anthropogenie.)

Daß der Mensch aus einem affenartigen Säugethier der Tertiärzeit hervorging, unterliegt für den Naturforscher heute keinem Zweifel mehr. Aber über die Differenzirung des Menschengeschlechts aus jenem Zweige affenartiger Säuger wissen wir zur Zeit noch wenig Bestimmtes. Was uns vor jenem Affenahnen auszeichnet, ist allerdings die höhere Differenzirung des Kehlkopfes als des Sprachorgans, des Gehirns als des Organs der Seele, und die weitere Ausbildung der Extremitäten als der Organe der Kunstfertigkeiten (Hände) und des aufrechten Ganges.

Alle diese Momente fallen, wie wir früher schon gesehen haben, nur quantitativ als Schwerpunkte in die Wagschale. „Es ist", wie sich Häckel in der generellen Morphologie (II, 430) ausdrückt, „lediglich die glückliche Combination eines höhern Entwickelungsgrades von mehrern sehr wichtigen thierischen Organen und Functionen, welche die meisten Menschen so hoch über alle Thiere erhebt."

Von höchster Wichtigkeit ist der aufrechte Gang des Menschen. Nur durch diese Körperstellung und Bewegungsart war die Möglichkeit gegeben, auch die andern menschenthümlichen Momente als Hebel zu weitern Entwickelungsprocessen zu Hülfe zu rufen.

Wie kam aber der Urmensch, der Nachkomme eines behaarten Vierfüßers, der auf Bäumen lebte (vgl. Darwin, Abstammung des Menschen, II, 343), zum aufrechten Gang? Die Frage ist schwer zu beantworten und wird auf empirischem Wege wol schwerlich jemals beantwortet werden. Wir können über diesen Punkt einstweilen blos Vermuthungen aufstellen. Ueber den Werth derselben kann man

sich streiten; nach unserer Ansicht hat jede Vermuthung, sobald sie wissenschaftlich festgestellte Thatsachen natürlich und rationell zu erklären versucht, einen wissenschaftlichen Werth, der so lange anerkannt werden muß, bis jene Vermuthung mit andern frisch ans Licht gezogenen Thatsachen in Widerspruch geräth. Es ist jederzeit besser, über naturhistorische Thatsachen Vermuthungen aufzustellen, selbst auf den Risico hin, dabei einen Irrthum zu begehen, als mit stiller Resignation sich des weitern Nachdenkens und Speculirens zu enthalten. Nur durch die Kühnheit im Hinstellen von Vermuthungen und Hypothesen und die dadurch wach gerufene emsige Forschung, sei es, daß diese in der Absicht geschah, die Hypothesen zu bestätigen oder aber zu widerlegen, hat es die moderne Naturforschung zu der erstaunlichen Blüte gebracht, deren wir uns heute erfreuen.

Darum wollen wir uns nicht versagen, einer Hypothese über die Entstehung des aufrechten Ganges zu erwähnen, welche geeignet sein dürfte, unsern Wissensdrang, jenen wunderbaren Differenzirungsproceß zu verstehen, einigermaßen zu befriedigen.

„Im Kampfe mit den Raubthieren konnte der wehrlose Thiermensch ihrem scharfen, mächtigen Gebiß ein ähnliches bei seinem ursprünglichen Zahnbau nur bis zu einem gewissen Grade entgegenstellen. Daß der Urmensch die Waffe des Gebisses nicht gescheut hat, daß ihm nicht jede Stärke des Gebisses ursprünglich gemangelt hat, geht aus der weiten Verbreitung des Kannibalismus in der Urzeit wol zur Genüge hervor. Allein die Stärke des Gebisses genügte in Bezug auf die stärkern Raubthiere keineswegs, und er suchte ganz unwillkürlich auch die große Gelenkigkeit des Armes und der Hände zu benutzen, um sich kräftig zu vertheidigen; denn wer überhaupt die Zusammenstellung des Urmenschen mit verwandten Thierarten nicht verwirft, wird immer die menschlichen Vorfahren unter den vorzugsweise auf Bäumen lebenden und dennoch mit großer Klettergeschicklichkeit ausgestatteten Wesen suchen müssen. Zu der angedeuteten Verwerthung der Armgelenkigkeit bei der Vertheidigung mußte nun der Urmensch in ähnlicher Weise, wie dies auch vom Gorilla berichtet wird, zum Kampfe die Arme frei machen und sich aufrichten. Ebenso wenig wie unsern Kindern, die sich auf allen Vieren fortbewegen, ehe sie laufen lernen, brauchte also der aufrechte Gang dem Urmenschen etwas Angeborenes zu sein; aber der permanente Kampf, in den er verwickelt war, ließ ihm denselben rasch zur andern Natur werden; zudem mußte er selbst seine Beute und

Nahrung mit den gelenkigen Armen fortschleppen, da sein Gebiß ihm auch hierbei nicht so ganz wie den Raubthieren diesen Dienst leistete. So war er also auch von dieser Seite genöthigt, sich an das aufrechte Tragen und Schleppen von gewichtigen Massen zu gewöhnen; kurz alle Umstände drängten ihn dazu, sich dem aufrechten Gange in seinem Dasein allmählich anzupassen. Diese Ausbildung menschlicher Gewohnheit des Aufrechtgehens und die sich hieran knüpfende Fortbildung der Handgeschicklichkeit wurden aber zugleich das nothwendige Hülfsmittel zur Sprachentwickelung des Menschen. — Dem rühmlich bekannten Zoologen Professor Dr. Gustav Jäger blieb es vorbehalten, die hohe Bedeutung des aufrechten Ganges für die Ausbildung der Sprachfähigkeit zu erkennen. (Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, Jahrgang 1869.)

Den Werth der Lunge beim Sprechen zuvörderst in Betracht ziehend, stellte es sich heraus, daß die Lunge durch die Art des Ausathmens die erste unentbehrliche Unterlage bietet, welche vorhanden sein muß, um in bestimmt nuancirter und fein modulirter Weise Sing- und Sprachtöne hervorzurufen. Zu diesem Zwecke ist erstens erforderlich, daß die Lunge das eingeathmete Luftquantum stets nur nach und nach ausgibt, und zweitens, daß sie bei jeder zu betonenden Silbe einen kleinen Druck oder Stoß auszuführen im Stande ist. Nun ist leicht erkenntlich, daß jene Thiere, welche ihre Vordergliedmaßen von der harten Last des Körpertragens frei machen lernen, sehr bald die Fähigkeiten erlangen, ihre Lunge zu diesem Behufe fein und geschickt zu verwenden. Andererseits kann diese feinere Ausbildung der Brustkastenbewegung jener Thiere niemals gelingen, welche sich nicht dauernd vom Boden mit den Vordergliedmaßen erheben. Da bei der vierbeinigen Gangart nämlich die Brustkastenbewegung völlig abhängig von der Bewegung der Vordergliedmaßen ist, die alle Freiheit aufhebt und keine feinere Nuancirung solcher Bewegungen, wie sie die articulirten Töne verlangen, zur Geltung kommen läßt, so werden die feinern Ausathmungsarten, welche die Stimmbänder in fein abgestufte Schwingungen versetzen, hier selten oder gar nicht geübt, und die vielleicht bei einigen Affenarten und andern Thieren aufkeimende Fähigkeit hierzu geht bei ihnen im Drange der Ereignisse wieder verloren.

Daß die Ausathmung und die hiermit zusammenhängende Lautgebung abhängig von der Ruhe der Vordergliedmaßen ist, beweist uns jedes Thier, das, wenn es laut und andauernd brüllen will, un-

willkürlich stehen bleibt, ähnlich wie sich der singende Vogel (mit Ausnahme der Lerche) ruhig auf einen Ast setzt. Natürlich bildet jede Thierart, je nach ihrer verschiedenen Lebensweise und Gewohnheit von Ruhe und Bewegung, auch die verschiedensten Ausathmungsgewohnheiten aus, die wieder in bestimmter Weise die Stimmbildung beeinflussen. Ferner mußten es die Säugethiere am weitesten bringen, die ähnlich wie die Vögel die Vordergliedmaßen durch Aufrechtgehen mehr und mehr dem Drucke entzogen, der bei der vierbeinigen Stellung auf ihnen lastet.

Unter den Säugethieren aber war es allein der Mensch, der sich dauernd mit den Vordergliedmaßen vom Erdboden erhob, ihm allein war es daher beschieden, den Sieg der Entwickelung nach dieser Seite hin davonzutragen und eine articulirte Sprache auszubilden." (Caspari, Die Urgeschichte der Menschheit, I, 129 fg., und Wilhelm Bär, Der vorgeschichtliche Mensch, S. 527.)

Seitdem die Sprachforschung zu einer naturwissenschaftlichen Disciplin geworden ist, scheint sich immer mehr aufzuhellen, daß die eigentliche Menschwerdung zusammenfiel mit der Entstehung und Entwickelung der articulirten Sprache. Es steht dies mit einer früher gemachten Behauptung, daß mit der Handhabung des Feuers im wissenschaftlichen Sinne der eigentliche Menschwerdungsproceß begann, wol durchaus nicht in Widerspruch; denn was die Sprache für die Denkprocesse, das war gleichzeitig das Feuer für die Entwickelung der Cultur nach außen. Beide Acquisitionen und ihre Entfaltung zum vollen Gebrauch erforderten unendlich lange Zeiten der Uebung, die unmöglich chronologisch voneinander geschieden sein konnten. Je nachdem man nun die eine oder die andere Seite der menschlichen Natur rücksichtlich der Differenzirung ins Auge faßt, wird man bald die Entwickelung der articulirten Sprache, bald die Handhabung des Feuers und die zur Technik geschickte ausgebildete Hand oder gar die Fähigkeit, sich unter seinesgleichen Sklaven unterwürfig zu machen, um sich der Arbeit und den Sorgen um die Existenzbedingungen entschlagen zu können, als den Ausgangspunkt aus der Bestialität zur Menschwerdung betrachten. Ohne Zweifel fallen alle diese Momente im ganzen und großen in dieselbe Entwickelungsperiode, und eben dies glückliche Zusammentreffen mehrerer günstiger Bedingungen hat es vermocht, aus dem Thiermenschen den Menschen zu machen. Der aufrechte Gang gab allerdings dem Menschen die Richtung nach oben und den kräftigsten Impuls zur Weiterentwickelung.

Aber er allein genügt doch nicht. Die geschickte Hand hat zu allerlei Künsten befähigt; sie blieb aber so lange ungeschickt und war so lange nur das Werkzeug zum äffischen Nachahmen, bis der eigene Gedanke sie lenkte. Aber der beständige Gebrauch der Sprache hat auf das Gehirn zurückgewirkt und ohne Zweifel eine vererbte Wirkung hervorgebracht; diese Einwirkung auf das Gehirn wird aber umgekehrt auch auf die Vervollkommnung der Sprache zurückgewirkt haben.

„Die bedeutende Größe des Gehirns beim Menschen im Vergleich mit dem der niedern Thiere im Verhältniß zur Größe des Körpers kann zum hauptsächlichsten Theile dem zeitigen Gebrauch irgendeiner einfachen Form von Sprache zugeschrieben werden.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, II, 344.)

„Indem Sprache wird, entsteht Geist“, sagte Steinthal schon im Jahre 1851 (Der Ursprung der Sprache). Und zehn Jahre nach Darwin's epochemachendem Auftreten sagt der berühmte Lazarus Geiger in einer Untersuchung über dasselbe Thema (Der Ursprung der Sprache, 1869): „Die Sprache hat die Vernunft geschaffen; vor ihr war der Mensch vernunftlos.“

Nun haben wir uns durchaus von jener irrthümlichen Ansicht, als hätte dereinst eine einzige vollkommene Ursprache existirt und seien dann aus dieser Ursprache durch eine babylonische Verwirrung die übrigen Sprachen hervorgegangen, vollständig zu emancipiren. Jene mythische Ursprache der gesammten Menschheit existirte ebenso wenig, als das erste Aelternpaar Adam und Eva.

Die beim Thurmbau zu Babel stattgefundene Sprachverwirrung und Sprachtrennung ist ebenso gut ein geistreiches und wohlgemeintes Märchen, als der Sündenfall im Paradies. Die moderne Sprachforschung hat dargethan, daß eine einzige Ursprache nicht existirte, auch darf nicht geglaubt werden, daß die Sprache in der Absicht der Mittheilung von den Menschen erfunden wurde; denn sie ist ein bloßes Erzeugniß der Natur. Es haben die neuern Sprachforscher übereinstimmend sich dahin ausgesprochen, daß wahrscheinlich die Differenzirung der Urmenschen in verschiedene Rassen früher begann, als die Entwickelung der verschiedenen Sprachstämme, sodaß wir mehrere Bildungscentren für die Ableitung der Sprachen anzunehmen haben.

Wir haben schon in einer frühern Vorlesung darauf hingewiesen, daß Darwin der Ansicht beipflichtete, es verdanke die Sprache ihren

Ursprung der Nachahmung und den durch Zeichen und Gesten unterstützten Modificationen verschiedener natürlicher Laute, der Stimme anderer Thiere und der eigenen instinctiven Ausrufe des Menschen.

Aus den beim Studium der geschlechtlichen Zuchtwahl resultirenden Beobachtungen drängt sich unwillkürlich die Vermuthung auf, „daß der Urmensch oder wenigstens irgendein sehr früher Stammvater des Menschen wahrscheinlich seine Stimme, wie es heutigentags einer der gibbonartigen Affen thut, in ausgedehntester Weise dazu benutzte, echt musikalische Kadenzen hervorzubringen, d. h. also zum Singen. Nach einer sehr weit verbreiteten Analogie können wir schließen, daß dieses Vermögen besonders während der Werbung der beiden Geschlechter ausgeübt sein wird, um verschiedene Gemüthsbewegungen auszudrücken, wie Liebe, Eifersucht, Triumph, und gleichfalls, um als Herausforderung für die Nebenbuhler zu dienen. Die Nachahmung musikalischer Ausrufe durch articulirte Laute mag Worten zum Ursprung gedient haben, welche verschiedene complexe Erregungen ausdrückten.

„Da es auf die Frage der Nachahmung ziemliches Licht wirft, verdient die bedeutende Neigung bei unsern nächsten Verwandten, den Affen, bei Mikrocephalen, Idioten und bei den barbarischen Menschenrassen, alles, was sie nur hören, nachzuahmen, wol eine Beachtung. Da die Affen sicher vieles von dem verstehen, was von Menschen zu ihnen gesprochen wird, und da sie im Urzustande Warnungsrufe bei Gefahren ihren Genossen zurufen, so erscheint es durchaus nicht unglaublich, daß irgendein ungewöhnlich weises, affenähnliches Thier darauf gefallen sein könne, das Heulen eines Raubthieres nachzuahmen, um dadurch seinen Mitaffen die Natur der zu erwartenden Gefahr anzudeuten; und dies würde ein erster Schritt zur Bildung einer Sprache gewesen sein." (Darwin, Abstammung des Menschen, I, 47 und 48.)

Man hat beobachtet, daß die Vögel ihre Sprache fortwährend bereichern. Diese Thiere ahmen sich und ihre übrigen stimmbegabten thierischen Zeitgenossen nach, wie dies z. B. von der Drossel, den Spottvögeln, den Staaren, Kanarienvögeln ꝛc. zur Genüge bekannt ist.

Die Vermuthung liegt sehr nahe, daß auch der Urmensch dies gethan habe. Es ist allerdings richtig, daß in den jetzigen Cultursprachen nicht mehr viele nachgeahmte Naturlaute zu finden sind;

aber diese wenigen noch vorhandenen sind doch vielsagende Zeugen aus einer Zeit, da die Sprache des Menschen erst anfing, eine menschliche zu werden.

Namentlich ist es die Nomenclatur der Vögel, welche für die Bedeutung der Nachahmung von Naturlauten bei der Wortbildung sichere Anhaltspunkte zu geben scheint.

Edgar Quinet (Die Schöpfung, II, 119) legt hierauf so großen Werth, daß er gar zu dem Schlusse gelangt: Der nachahmende Laut des Schreies einer Species hat am häufigsten und in fast allen Sprachen den Namen des Vogels gebildet. — Der Kranich (Grus), der Widehopf (Upupa), der Staar (Sturnus) und der Rabe (Corvus) lehren Buffon die innigen Verwandtschaften zwischen Griechisch, Latein, Deutsch, Polnisch, Russisch, Litauisch und Celtisch erkennen, welche andern erst nach Entdeckung des Sanskrit und des Zend klar wurden.

Es erscheint allerdings plausibel, wenn der Natur- und Sprachforscher in dem Geschrei des Raben, crâ crâ, den Anstoß zum sanskritischen kara-va, dem griechischen corax, dem deutschen „Krahe", dem englischen crow und dem französischen croasser wiedererkennt. Aber wenn manche Sprachforscher ähnliche Ableitungen anderer Wörter von Naturlauten nachzuweisen versuchen, so stoßen sie da und dort auf heftigen Widerspruch; namentlich bei jenen Sprachforschern, welche den Menschen als eine specifisch von der übrigen Thierwelt verschiedene Creatur auffassen. Wir haben nicht die Absicht, uns auf diese gegenwärtig noch andauernde Polemik weiter einzulassen. Es genüge an dieser Stelle die Bemerkung, daß man in neuester Zeit anfängt, an jener Hypothese der Naturlautnachahmung für die Erklärung des Ursprungs der Sprachen zu rütteln. Schaden wird auch dieser Proceß keineswegs, sondern nothwendig dazu beitragen, mehr Licht ins dunkle Labyrinth des vorhistorischen Menschenlebens zu bringen. Wer sich für diese Fragen interessirt, wird gut thun, die Werke von Lazarus Geiger, Max Müller, Bleek, G. Curtius, Schleicher, Steinthal, Friedr. Müller, Otto Caspari (Urgeschichte der Menschheit, Leipzig 1873) und anderer anerkannter Sprachforscher zu studiren.

Für uns ist einzig das gewiß, daß alle Forschungen auf dem Gebiete der Sprachen ganz zu denselben Gesetzen hinleiten, wie sie Darwin für die Entstehung der Arten, für die Abstammung höherer Organismen von niedriger organisirten Species in Anspruch nimmt.

„Was die Naturforscher als Gattung bezeichnen würden, heißt bei den Glottikern (Sprachforschern) ein Sprachstamm, auch eine Sprachsippe. Die Arten einer Gattung sind die Sprachen eines Stammes, die Unterarten einer Art sind die Dialekte oder Mundarten einer Sprache; den Varietäten und Spielarten entsprechen die Untermundarten, und endlich den einzelnen Individuen die Sprachweise der einzelnen die Sprache redenden Menschen." (Aug. Schleicher, Die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft, 2. Aufl., Weimar 1873.)

Gerade so, wie sich aus einer pflanzlichen oder thierischen Stammform im Verlauf der Zeiten viele neue Formen ableiteten durch Variiren und Divergiren im Charakter, sodaß wir im Stande sind, den Stammbaum einer Pflanzen- oder Thierklasse oder Gattung darzustellen, gerade so differenzirten sich aus einer Ursprache viele Tochter- und Enkelsprachen, sodaß die Glottiker im Stande sind, den Stammbaum einer Sprachsippe ziemlich sicher abzuleiten. Es ist leicht einzusehen, daß dergleichen Stammbäume auch zugleich einen hohen Werth für die Ermittelung der Stammbäume verschiedener Völker, Nationen oder Menschenstämme haben müssen. Die Sprachwissenschaft ist daher im eminentesten Sinne des Worts eine Naturwissenschaft. Sie hat für die Ermittelung der Abstammung der Menschenrassen und deren Wanderungen eine ungeheuere Bedeutung erlangt.

Die graphische Darstellung dieser beiderlei Stammbäume ist wesentlich dieselbe. Die Sprachen sind Organismen, die sich wie andere Organismen entwickeln, eine Zeit lang blühen und dann aussterben.

„Die neuere vergleichende Sprachwissenschaft hat gelehrt, daß sich alle Sprachen, sobald wir sie analysiren, bis auf verhältnißmäßig nicht zu viele Urlaute und dem entsprechende Wurzeln zurückführen lassen, sodaß also eine bestimmte Wurzelfaser ursprünglich hinreichte, eine ganze Reihe von Nebenbedeutungen davon abzubiegen, zu differenziren oder durch Zusammensetzung zu erzeugen. Was wir von der Arbeitstheilung und Differenzirung vorher auf physiologischem Felde wahrnahmen, das begegnet uns hier sonderbarerweise in ähnlicher Art auf einer bereits höhern, schon mehr geistigern Stufe. Laut und Bedeutung, sehen wir, specificiren, differenziren und verbinden sich und beginnen durch Entwickelung ähnlich der Arbeitstheilung sich organisch zu entfalten." (Otto Caspari, a. a. O., I, 145.)

Wie die frühern Floren und Faunen auf einer niedrigern Stufe der Organisation gestanden haben, als diejenigen der nächstfolgenden Perioden, so zeigen auch die Ursprachen einen geringern Grad der Entwickelung, als die von ihnen abstammenden Tochtersprachen.

Die ältesten Sprachen waren wortarm, die wenigen Worte hatten mancherlei Sinn, darum mußten die Gedanken ebenfalls an einer gewissen Unbestimmtheit leiden. In der Folge kamen neue Wörter hinzu, die Wörter nahmen abändernde Gestalt an, die Theilung der Arbeit machte sich geltend, die Sprache mußte auch bei ihrem Differenzirungsproceß eine größere Schärfe des Denkens rufen; diese ist aber nicht gedenkbar ohne eine allmählich fortschreitende Entwickelung des Denkorgans, des Gehirns. So lehrt die Linguistik für die Vergangenheit, was sich vor unsern Augen täglich wiederholt in der Bildung unserer Schuljugend.

Die Sprachen variiren, und zwar weit schneller als die Pflanzen- und Thierarten. Keine Sprache scheint sich länger als tausend Jahre so unverändert erhalten zu haben, daß man die daraus hervorgegangenen Tochterorganismen nicht einer neuen Rasse gleichzusetzen hätte.

Die Sprache eines Volks unterliegt, namentlich im Anfang seiner Geschichte, so raschen und tiefgreifenden Veränderungen, daß man fast an der Identität der alten und neuen Sprache desselben Volks zweifeln möchte. Das erste beste Beispiel muß uns dies bestätigen. Wir benutzen hierzu als Repräsentanten der neuern Sprachen die beiden Eidschwüre von Karl dem Kahlen (in gutem Althochdeutsch) und von Ludwig dem Deutschen (in damaligem Französisch) aus dem Jahre 842 n. Chr. Eine Vergleichung mit der daneben stehenden Uebertragung in die moderne Form der entsprechenden Sprache wird uns in frappanter Weise den Betrag der Variation einer und derselben Sprache während der kurzen Zeit von 1000 Jahren in Erinnerung bringen.

Schwur Karl's des Kahlen. (Althochdeutsch.)	Uebertragung ins Neuhochdeutsche.
In godes minna ind in thes christiânes folches ind unser bêdherô gehaltnissi, fon thesemo dage frammordes, sô fram sô mir got gewiczi indi maht furgibit, sô haldih tesam minan bruodher sôsô man	In Gottes Liebe und in des christlichen Volks und unser beider Wohlfahrt, von diesem Tage vorwärts, so weit als mir Gott Weisheit und Macht gibt, so helfe ich diesem meinem Bruder, sowie man mit Recht seinem Bru-

mit rehtû sinan broudher scal, in thiû thaz er mig sô sama duo, indi mit Ludhern in noheiniu thing ne gegangu thê mînan willon, imo ce scaden werdhên.

der soll, indem daß er mir so gleich thue, und mit Luther (Lothar) in keinem Ding nicht gehe ich ein mit meinem Willen, ihm zu Schaden werden.

Derselbe Schwur von Ludwig dem Deutschen. (Altfranzösisch.)

Pro Deo amur, et pro christian peblo et nostro commun salvament, d'ist di en avant, in quant Deus savir et podir me dunat, si salvarai eo cist meon fradre Karlo et in adjudha et in cadhuna cosa (si cum om per dreit son fradra salvar dist) in o quid il mi altrezi fazet; et ab Ludher nul plaid numquam prindrai, qui meon vol cist meon fradre Karle in damno sit. (Vgl. Chrestomathie française par A. Vinet, tom. III. Littérature de la Jeunesse, 6me édit., p. 110.

Uebertragung ins jetzige Französisch.

Pour l'amour de Dieu et pour le salut du peuple chrétien et notre commun salut, de ce jour en avant, autant que Dieu me donne savoir et pouvoir, je sauverai mon frère Charles et en aide et en chaque chose (ainsi qu'on doit, selon la justice, sauver son frère), à condition qu'il en fasse autant pour moi, et je ne ferai avec Lothaire aucun accord qui, par ma volonté, porte préjudice à mon frère Charles ici présent.

Man sieht, daß diese beiden Schwüre für den Laien ohne die Mithülfe des Sprachforschers unverständlich sein würden. Aehnlich verhält es sich mit dem früher in Deutschland so populär gewesenen Nibelungenlied, dessen Alter kaum mehr als 700 Jahre umfaßt. In Italien haben wir dieselbe Erscheinung in den Werken, die vor der „Göttlichen Komödie" Dante's verfaßt wurden.

Das Gleiche ließe sich aus der Entwickelungsgeschichte aller übrigen lebenden Sprachen nachweisen. Im Leben der Sprachen findet ein Kampf ums Dasein, eine natürliche Zuchtwahl statt. Dabei wird, wie in der übrigen organischen Natur, die Stammart von den Tochterarten verdrängt. Die Muttersprache wird beim Herrschendwerden der Tochtersprachen zum Fossil. (Sanskrit und Latein.)

Die Geschichte der organischen Reiche lehrt uns, daß eine ausgestorbene Art nicht wieder erscheint; dasselbe lehrt die Geschichte der Sprachen: eine ausgestorbene, eine todte Sprache wird nicht wieder lebendig. Sie bleibt, sofern die Werke hervorragender Schriftsteller, Dichter oder Gesetzgeber noch als Fossilien überliefert werden, nur noch in der Erinnerung, als geschichtliche Thatsache fortbestehen, oder

aber, wenn sie keinen schriftstellerischen Werken das Dasein gab, so verschwindet sie beinahe spurlos zur großen Calamität für die Glottiker, denen durch das vollständige Verwischen solcher Uebergangsformen alle Möglichkeit benommen wird, die genetischen Beziehungen zwischen den Gliedern eines und desselben großen Sprachstammes sicher zu ermitteln.

Wie in der organischen Natur, so auch im Gebiete der Sprachen begegnen wir rudimentären Organen. Diese verkümmerten Gebilde weisen auf eine Muttersprache zurück, in welcher diese Organe in ihrer vollen Entwickelung sozusagen gewissen Functionen dienten, Functionen, welche in der Folge eliminirt wurden und daher eine Rückbildung der betreffenden Organe nach sich zogen.

Die rudimentären Organe verschwinden in einer Sprache ebenso rasch, als diese sich umbildet. Ein Beispiel:

Das französische „je" kommt aus dem Lateinischen und ist nichts anderes als das metamorphosirte „ego".

Das g des lateinischen „ego" wurde schon gegen die Mitte des 9. Jahrhunderts als unnützes Organ betrachtet. Es ist im Schwur Ludwig's des Deutschen (842) schon eliminirt: „Si salvarai **eo**" (siehe S. 483).

Im 10. Jahrhundert ist „eo" zu „io" geworden.

Im 13. Jahrhundert ist „io" in „jo" verwandelt.

Seither ist „jo" metamorphosirt in „je", und dieses „Jo" oder „Je" haben die Engländer nochmals reducirt und einfach ein „I" daraus gemacht.

Niemand denkt heute mehr daran, daß das Wort „Journal" ein Abkömmling des lateinischen Wortes „dies" (Tag) ist. Und doch ist nichts sicherer und nichts leichter, als hierfür den Beweis zu leisten. Man verfolge nur die Beziehungen zwischen „Journal", journée (französisch), jour, jor (französisch), und giorno (italienisch), djurnus, diurnus (lateinisch, Adjectiv von) „dies".

Sogar die Gesetze der Bastardirung, wie wir sie für die Pflanzen- und Thierwelt besprochen haben, finden in der Geschichte der Sprachen ihren Ausdruck, ein Umstand, den auch Edgar Quinet in seinem Werke über die Schöpfung gebührend betont hat.

Die einmal von ihrem gemeinsamen Mutterstamme getrennten Sprachen vermischen sich um so schwerer, je mehr sie sich vom gemeinsamen Vorfahren entfernen. Es kommt sogar ein Zeitpunkt, wo ihre Vermischung unmöglich wird. Wenn sie diesen erreicht

haben, vollenden sie ihre Entwickelung durch ihren eigenen Geist. Sie nehmen keinen neuen Stoff mehr auf, sondern ordnen nur den alten auf eine andere Weise an. Aus anfänglich schwachen Abweichungen, die nur eine Ausnahme, ein Sprachfehler oder ein Barbarismus zu sein scheinen, geht dann, wenn sie schließlich zur Regel geworden sind, mit der Zeit nicht nur eine Varietät, sondern eine ganz neue Art der Sprache hervor.

Wenn die Sprachen nahe miteinander verwandt sind, so können sie durch ihre Vermischung Varietäten und Unterarten von Idiomen erzeugen. Das Gleiche lehrt uns die Bastardirung guter Varietäten, d. h. beginnender Arten.

Fassen wir alles zusammen, was uns die Sprachforschung zu Tage gefördert hat, so finden wir:

Ein und dasselbe Gesetz beherrscht die Sprache der Natur, wie diejenige des Menschen.

Nachdem wir einige Blicke in die allerdings noch stark verhüllte Geschichte der Entstehung und Entwickelung der Sprachen geworfen haben, nachdem wir gesehen, daß ohne Zweifel in diesem Entwickelungsproceß das Hauptmoment für die Erringung der Suprematie des Menschengeschlechts über die ganze Natur zu finden ist, kehren wir zurück in jene frühe Zeit der vorhistorischen Menschwerdungsperiode, da unsere Vorfahren noch keine andern Werkzeuge zu verfertigen wußten, als jene rohen Steinwaffen, die ihnen ermöglichten, sich gegen die Höhlenbären und Höhlenlöwen zu vertheidigen. Ohne Zweifel hat der Mensch einen großen Theil seines Nachahmungstriebes vom affenähnlichen Stammvater ererbt; denn was jener, unser alter Urahne, jener anthropoide Affe der Vorzeit an Intelligenz, Nachahmungsvermögen und Instinct besaß, das ging natürlich durch Vererbung auf den allmählich sich entpuppenden Urmenschen über. Aber noch mehr! Diese affenähnlichen Urmenschen erwarben sich im Kampf ums Dasein nach und nach neue Vortheile. Der Mensch des Diluviums erlernte vielleicht vom Höhlenbären die Kunst Höhlen zu graben und zu bewohnen, sich Reiserhütten zu bauen und darin auf Raub zu lauern, die Knochen zu zerbrechen und ihr Mark auszusaugen. „Vor allem werden ihn die haarigen Mäntel des Mammuth und Rhinoceros lehren, sich auch eine Mähne und Pelzhülle zu machen; dazu nimmt er das Fell der untergehenden Rasse des

Höhlenbären, seines altersschwachen und bald widerstandslosen frühern Gefährten. Der Mensch allein kann nicht mehr nackt bleiben, wie ihn die Natur erschaffen hat, während alles um ihn her bekleidet ist.“ (Quinet, Die Schöpfung, II, 11.)

Und Jehovah machte dem Adam und seinem Weibe Kleider aus Fellen und bekleidete sie damit. (1 Mos. 3, 21.)

Der Mammuth überlebt sich. In dem Maße, wie nach der Eiszeit die Temperatur wieder steigt, wandert der vorweltliche Koloß nach Norden und stirbt endlich. Das Renthier erscheint und findet die junge Menschheit bereits auf einer schönen Stufe ausübender Kunst. Die Renthiergeweihe werden von menschlicher Hand bearbeitet und nehmen bereits die groben Umrisse des behaarten Elefanten auf. Diese in nüchternen Zügen eingekritzten Zeichnungen gehören zu den ältesten Denkmalen zeichnender Kunst. Alles, was der Mensch im Verlaufe seiner Entwickelung geworden ist, das ward er durch die beste Erzieherin — Mutter Natur.

Wenn man die ersten groben Gespinste des Menschen betrachtet, so kann man sich nicht des Gedankens erwehren, daß er zuerst der Spinne die Kunst des Gewebes nachahmte. (Quinet.)

Mit dem Renthier hat er wandern gelernt und ist Nomade geworden. Ohne Zweifel war der Mensch in der Renthierzeit ein Jäger, der von jeher als äußerst scharfer Thierbeobachter bekannt ist. Müssen wir uns wundern, wenn wir erfahren, daß die ersten Producte des werdenden Künstlers Darstellungen aus dem Thierleben sind?

Fig. 87 zeigt uns ein Stück bearbeiteten Renthiergeweihes mit der Abbildung dieses Thieres, ausgeführt von einem vorgeschichtlichen Künstler der Renthierzeit.

Der Höhlenmensch von Engis kannte schon die Handhabung des Feuers. Er besaß aus Feuerstein gefertigte Aexte, Dolchmesser, Lanzen- und Pfeilspitzen und primitive Töpfe.

Viele Generationen später bricht die Zeit an, da der Mensch seine Höhlen verläßt, es kommt die Zeit der Pfahlbauten. Auf der Spur des Renthieres hat sich der Mensch den Gletscherquellen der Alpen genähert. So gelangt er an den Fuß des Salève (bei Genf), auf den Leman und durch den Rheingletscher an den Bodensee. Da zeigt sich ihm zum ersten mal eine ganz neue Welt, von der er keine Vorstellung hatte: die Welt der Schweizerseen.

Bis dahin war die Welt dem Menschen so feindlich gewesen.

Ueberall galt es, einer Gefahr zu entfliehen, einen Kampf zu bestehen. Vergeblich suchte er Schutz vor so vielen Gegnern.

Nun thut sich ein unbewegter See vor ihm auf, der eine Schranke gegen die Angriffe der Raubthiere und auch gegen die der Menschen bildet.

Sich selbst, seine Familie und seine wenigen Habseligkeiten auf den ruhigen Wassern in Sicherheit zu bringen, das waren vermuthlich die Ideen und Pläne, welche in dem ersten Menschen erwachten, der in die Region der großen Seen am Fuße der Alpen, in der Schweiz, Italien, Oesterreich und dem mittlern Europa überhaupt, gelangte. (Quinet.)

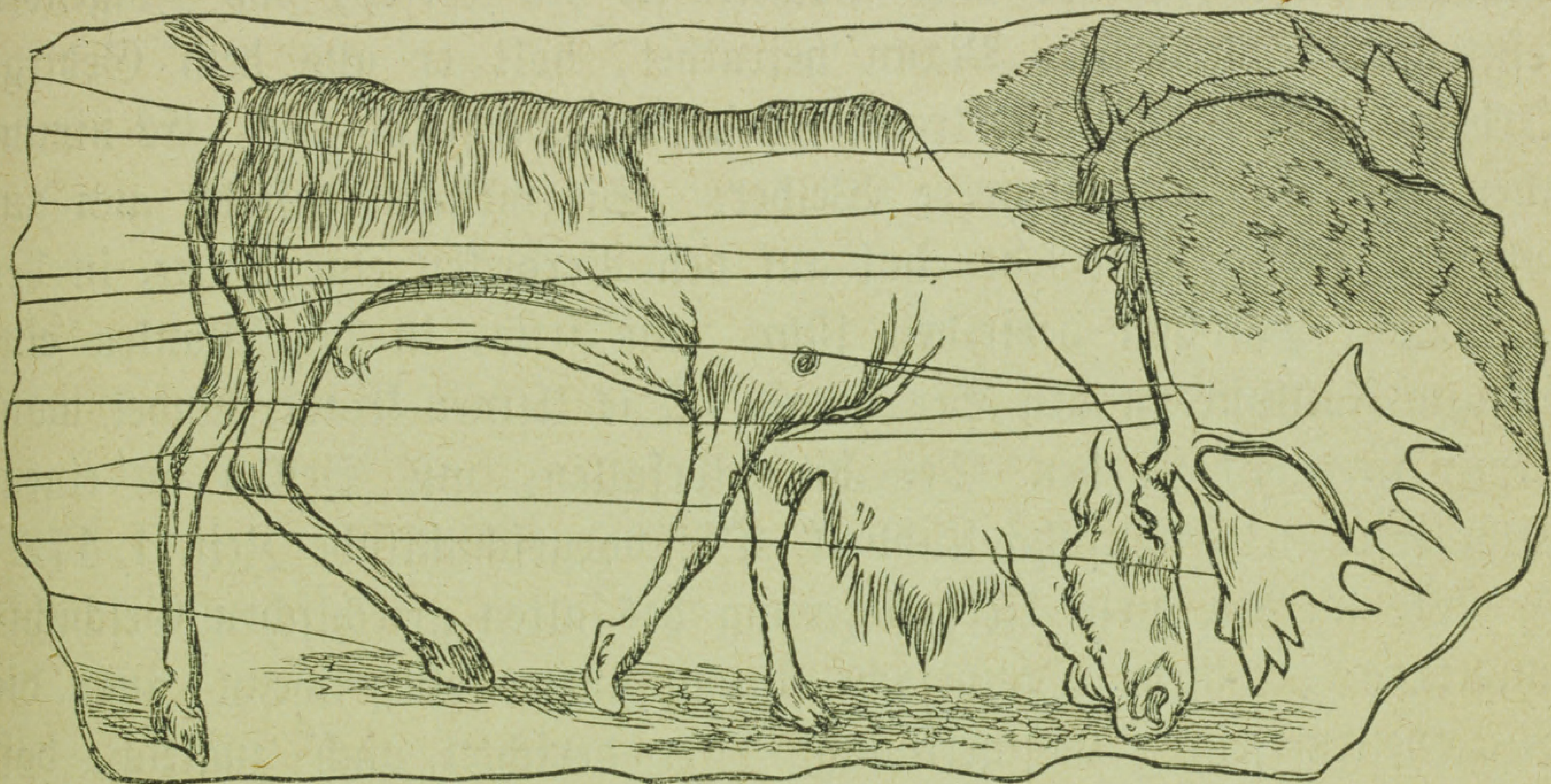


Fig. 87. Ein zehntausend Jahre altes Zeichnungskunststück auf einem Stück Renthiergeweih eingekritzt. Gefunden nebst andern Gegenständen aus der Renthierzeit in einer Höhle bei Thayingen (Canton Schaffhausen) im Januar 1874. (Vgl. Alpenpost, Bd. 6, Nr. 14. Zürich, 4. April 1874.)

Es ist die Vermuthung ausgesprochen worden, daß der Mensch die hüttenbauenden Biber nachahmte, als er Pfahldörfer zu bauen begann.

Seit dem wasserarmen Winter vom Jahre 1853, da man im Zürichersee die ersten Pfahlbautenüberreste entdeckte, wuchs die Zahl der rasch aufeinanderfolgenden Entdeckungen von ähnlichen Colonien an fast allen Seen der Schweiz und der umliegenden Länder so enorm an, daß es wol kaum mehr einen europäischen Staat gibt, in welchem nicht Spuren von vorhistorischen Pfahlbauern nachgewiesen wären. Damit hat sich für die Culturhistoriker ein ganz neues Feld der Forschung eröffnet, und die Geschichtsforscher mußten den Anfang vaterländisch-helvetischer Geschichte um einige Jahrtausende tiefer

in die Vergangenheit zurücksetzen, als es bis vor kurzem der Fall war; denn unsere ältesten Pfahlbauten datiren ohne Zweifel aus einer um Jahrtausende hinter Christi Geburt zurückliegenden Zeit. Damit ist allerdings nicht gesagt, daß die Pfahlbauten Europas nicht noch in historischer Zeit bewohnt waren, also auch bis in die jüngere Zeit hineinragen. Wirklich berichtet uns Herodot von den Päoniern, einem thracischen Volksstamme, Folgendes:

„Auf hohen Pfählen stehen mitten im See Verdecke, die aus Planken zusammengefügt sind und die vom Lande aus nur mittels einer einzigen Brücke einen schmalen Zugang haben. In alten Zeiten errichteten die Bürger gemeinschaftlich die Pfähle, auf denen die Verdecke ruhen, später aber machten sie ein Gesetz, das Folgendes feststellte: Sobald ein Mann heirathet, holt er aus dem Gebirge Orbelus drei Pfähle und treibt sie in den Seegrund ein. Es nimmt aber jeder Einzelne mehrere Weiber. Sie wohnen daselbst nun auf folgende Weise: Ein jeder hat auf den Verdecken eine Hütte, in der er wohnt, und von derselben führt eine feste, in die Planken eingefügte Fallthür in den See hinab. Die kleinen Kinder bindet man, damit sie nicht in den See hinunterfallen, mit Seilen an einem Fuße fest." (Sir John Lubbock, Die vorgeschichtliche Zeit, I, 172.)

Wir werden diese Ueberlieferung des alten griechischen Geschichtschreibers in ihrer Hauptsache kaum anzweifeln, wenn auch die Einzelheiten seiner Beschreibung — er berichtet auch zugleich, daß die Pfahldorfbewohner Päoniens ihre Pferde und Lastthiere mit Fischen gefüttert haben (?) — nicht alle mit der Wirklichkeit übereinstimmen mochten; gibt es doch jetzt noch Gegenden der bewohnten Erde, wo wilde und halbwilde Völkerschaften ganz ähnlich wohnen, wie jene sagenhaften Päonier. So leben die Fischer des Prasiassees noch jetzt in hölzernen, über dem Wasser erbauten Hütten. Noch jetzt leben in Südamerika, Ostindien, in Neuguinea, auf Celebes, Solo, auf den Carolineninseln ꝛc. Pfahlbautenbewohner. Wir haben uns an dieser Stelle nicht mit den noch jetzt lebenden Pfahlbauten zu befassen; mehr interessiren uns die Documente aus den längst vom Schauplatz der Geschichte verschwundenen untergegangenen Pfahldörfern, die an den größern Schweizerseen äußerst zahlreich gewesen sein mußten, da man deren bereits 20 allein am Bielersee, 24 am Genfersee und 49 am Neuenburgersee entdeckt hat. (Im März 1874 sahen wir eine der schönsten Pfahlbauten mit mehrern Hunderten kohlschwarzer morscher Pfahlstrünke am entblößten Strande

des Bielersees, in der Nähe der Eisenbahnstation Douanne, unweit Neuenstadt. Bei dem außerordentlich tiefen Wasserstande des Bielersees konnte das ganze Terrain dieser Pfahlbauten ungehindert betreten werden. Leider wird nach etlichen Wiederholungen dieses Zutagetretens der Pfähle die letzte Spur der ehrwürdigen Zeugen verschwinden; denn die aus dem trockenen Schlamme hervorragenden Pfahlstücke fallen bei der schwächsten Berührung in eine modrige schwarze Masse zusammen, ähnlich einem faulen Hutpilz, den wir im feuchten Waldesgrund mit den Füßen umwerfen.)

Die Menschheit ist im Pfahlbautenzeitalter um einen mächtigen Schritt in der Civilisation vorgerückt. Erst lebte der Pfahldorfbewohner noch von Jagd und Fischerei; später aber wird er auch Hirte. Die nomadisirenden Jägerhorden werden zum Stehen gebracht.

Pferde und Ochsen, Ziegen und Esel, Hammel und Schweine werden zu Hausgenossen.

Der Mensch wird schließlich zum Ackerbauer. Er säet und erntet Gerste und Weizen, Hirse und Mohn, auch Flachs, um aus den Samen desselben Oel, und aus der Bastfaser Gespinst zu bereiten.

Erst kennt der Pfahlbauer noch keine Metallgeräthe und Metallwaffen. Die Bäume werden in der ersten Zeit mit Steinäxten gefällt. Wie schwierig und mühsam sich eine solche Arbeit vollzog, läßt sich erst begreifen, wenn man diese primitiven Steinwerkzeuge, die in großer Zahl aus den Pfahlbautenterrains herausgegraben wurden, selbst gesehen hat. Es möchte uns einfallen, daß die damaligen Holzhauer und Zimmerleute den Biber um seine natürlichen scharfen Waffen beneidet haben werden; wie unendlich größer als jetzt war die Heirathssteuer an die Gemeinde damals, als der Candidat erst mehrere Pfähle in den See zu pflanzen hatte, ehe er die Braut heimführen durfte! Und wie einfach war der damalige Brautschmuck! Einige durchbohrte kugelige Steine an einem Bindfaden um den Hals und die Arme. Und erst die Aussteuer? Statt des Spinnrädchens eine Spindel mit steinernem Wirtel. Nirgends Metall, nur Steinwerkzeuge!

Nachher wandert die Bronze ein. Man weiß noch nicht sicher, auf welchem Wege die schweren Bronzeschwerter in die Pfahldörfer der Schweiz eindrangen. Sicher ist, daß sie nicht hier ihren Guß erhielten.

Viele Generationen hindurch herrscht die Bronze, und während

dieser Zeit geht's mit der Civilisation abermals um einen großen Schritt nach vorwärts. Der Bräutigam rasirt sich mit bronzenem Messer und gürtet seine Seite mit einer blanken Metallwaffe, indeß die Braut glänzende Armbänder, Halsketten und andere Zierathen umlegt.

Endlich erscheint das Eisen, und damit dämmert unsere Zeit herauf.

Man hat kurze Zeit nach der Entdeckung der Pfahlbauten die Geschichte des vorhistorischen Menschen in drei Zeitalter eingetheilt, und zwar so, als ob diese drei Perioden scharf voneinander getrennt wären. Die älteste Periode wurde das Steinzeitalter, die folgende das Bronzezeitalter und die letzte Periode das Eisenzeitalter genannt. Nun hat sich aber bei der Sichtung des massenhaft aufgethürmten Materials aus der vorhistorischen Zeit herausgestellt, daß die Steinzeit durchaus nicht überall in dieselbe Periode fällt, sondern daß mancherorts schon Bronze oder Eisen, oder beide zugleich im Gebrauch standen, während an einem andern Orte immer noch die Steinwerkzeuge dominirten. Es verhält sich damit ungefähr wie mit der gegenwärtigen Maschinenspinnerei im Gegensatz zum Handspinnen.

Unsere Großmütter haben vor etlichen Jahren mit der Hand die Spindel gedreht, sie wußten nicht mit dem Spinnrad umzugehen. Unsere Mütter dagegen verstehen das eine und das andere: das primitive Spinnen mit der durch den Wirtel gedrehten Spindel, das sogenannte Handspinnen und zugleich, weil etwas später erlernt, auch das Spinnen am schnurrenden Rädchen. Unsere Schwestern haben das erstere nicht mehr erlernt; sie verstehen nur noch mit dem Spinnrad umzugehen. Alle drei Generationen saßen oft in einer und derselben Stube. Die vierte Generation, unsere Kinder, wird weder mit der Spindel noch mit dem Rad zu arbeiten verstehen; man läßt den Flachs und Hanf in den mechanischen Spinnfabriken verarbeiten, während anderswo, im Gebirge, auch in Oberitalien, die Frauen und Töchter immer noch die Spindel unserer Großmutter drehen. Da haben wir sozusagen das Steinzeitalter, die Bronze- und die Eisenzeit in demselben Jahrhundert.

An manchen Orten unserer bewohnten Erde wurde sogar die eine oder die andere Culturperiode nicht durchgemacht, sodaß z. B. auf das Steinzeitalter gleich die Eisenzeit folgte.

Beim Beginn des Eisenzeitalters nimmt die Civilisation einen

mächtigen Aufschwung und zeigt sich in allen Richtungen einer vermehrten Industrie: Schmieden, Schmelzöfen, Töpferwerkstätten, Kriegs- und Friedensspiele, Spangen und Wurfscheiben. Man findet sogar schon das Kreuz auf Amuleten eingegraben, mehr als 1000 Jahre v. Chr. (Fréd. Troyon, L'homme fossile, 1867.)

Aber eins ist bemerkenswerth: inmitten all dieser vorzeitigen Verfeinerung zeigt sich eine Roheit, die das Stein- und Bronzezeitalter kaum kannten. Das sind die Menschenopfer. „Die zerbrochenen Knochen von Frauen, von erwürgten oder gesteinigten Sklaven, die man zusammen mit den Knochen von Pferden und Ochsen auf den Gräbern der Häuptlinge findet, gewähren einen traurigen Einblick in die Geschichte des Menschen. Kann er denn betriebsamer, civilisirter und zugleich grausamer werden? Wie ist das möglich?

„Ich denke darüber nach und komme auf folgendes Resultat: Ein falscher, finsterer, ungeheuerlicher Gedanke kann in dem Geiste der Menschen platzgreifen, und so wird er aus System grausamer, als er es früher aus Temperament war. In solchen Zeiten bewaffnet sich die Iphigenia auf Tauris mit der Sichel und schneidet mit eigener Hand kaltblütig, im Eingange des Tempels, die Menschenköpfe ab, die sie dann voll Pietät der Reihe nach an den Zweigen des heiligen Baumes aufhängt.

„Die edle Tochter Agamemnons zeigt sich also hier wilder und blutiger als die Jungfrau aus der Zeit des Höhlenbären." (Quinet, Die Schöpfung, II, 59.)

Aber sind wir heute, trotz der potenzirten Civilisation, nicht ebenso blutgierig, als die barbarischen Zeitgenossen jener wilden Bestien, mit denen der Mensch im Anfang des Eisenzeitalters um die Weltherrschaft zu kämpfen hatte? Sind die Massenmorde, die blutigen Menschenopfer unserer civilisirten Zeit ein überwundener Standpunkt? — Nach Jahrtausenden, wenn dereinst die Gebeine der Gefallenen von Fröschweiler, Gravelotte, Metz, Sedan und wie sie alle heißen, die Blutstätten des Jahres 1870—71, wenn jene menschlichen Spuren moderner Hekatomphonie fossilisirt sein werden, mögen unsere bessern Abkömmlige mit Entsetzen auf uns zurückweisen und uns grausamer nennen, als die Häuptlinge jener Barbaren, die ihre Frauen ins Jenseits mitnehmen wollten oder als die Priester der blutbefleckten Religionen, die ihrem Gotte oder ihren Göttern Tausende von Fanatisirten geopfert haben.

Was war das erste, Religion oder Civilisation?

Es mag dahingestellt sein, ob der erste Cultus mit der Verehrung des dominirenden Stammhauptes, oder mit der beginnenden Handhabung des Feuers, oder mit der Zeit eines nomadisirenden Hirtenlebens zusammenfällt. Selbst Moses, der gründlichste Kenner der damaligen Alterthumswissenschaft im westlichen Asien, läßt uns darüber im Zweifel: Abel war ein Schäfer, Kain ein Ackersmann. Beide brachten Jehovah ihre Opfer dar. Das Feuer auf dem Altar des Hirten stieg zum Himmel, dasjenige Kain's dagegen zur Erde. Kain zankt mit Abel und schlägt ihn schließlich todt. Hier haben wir alle wichtigen Momente der beginnenden Cultur und Civilisation, Ackerbau und Hirtenleben, beginnender Cultus der Söhne des ersten Menschen und Handhabung des Feuers, auf einen Schlag. Als weiteres Moment tritt der beginnende Krieg zwischen Ackerbau und Nomadenleben hinzu, ein Krieg, der bis in unser Jahrhundert hineinragt. Der ackerbautreibende Eroberer Amerikas mordet den Bruder Abel, den jagenden und nomadisirenden Indianer.

Die erst noch zu erforschende Entwickelungsgeschichte der Religionen, sie ist die Geschichte des menschlichen Irrthums und der menschlichen Ideale, wird eines Tags über die angeführten, auch von Moses nicht beantworteten Fragen Aufschluß geben. Einstweilen werden wir auf letztere nur mit Hypothesen antworten können. (Man vgl. Otto Caspari, Urgeschichte der Menschheit, und Bär, Der vorgeschichtliche Mensch; Friedr. von Hellwald, Culturgeschichte in ihrer natürlichen Entwickelung bis zur Gegenwart, Augsburg 1874.)

Titus Lucretius (99 bis 55 v. Chr.) leitet in seinem Lehrgedicht „De rerum natura" die Religion aus ursprünglich reinen Quellen ab. Wir zweifeln nicht an der Wahrheit seiner Meinung. Aber seine Ansicht über die Entstehung und erste Entwickelung der Religion greift zu wenig tief in die Vergangenheit zurück. Letztere war schon bis zu einem hohen Grade vorgeschritten, als die Menschen wachend und mehr noch träumend im Geiste die herrlichen Gestalten der Götter schauten und diesen Phantasiebildern Leben, Empfindung und übermenschliche Kräfte zuschrieben. Aber ewig wahr wird die Ansicht des Lucretius über die weitere Entwickelungsphase der Religion bleiben: Es sahen aber die Menschen gleichzeitig den regelmäßigen Wechsel der Jahreszeiten und des Auf- und Niedergangs der Gestirne; da sie den Grund dieser Vorgänge nicht kannten, versetzten sie die Götter in den Himmel, die Stätte des Lichts, und schrieben

ihnen mit allen Himmelserscheinungen auch Sturm und Hagelschlag, den Blitzstrahl und den rollenden, drohenden Donner zu.

„O, unseliges Geschlecht der Sterblichen, das solche Dinge den Göttern zuschrieb und ihnen den erbitterten Zorn andichtete. Welchen Jammer haben sie da über sich selbst, welche Wunden über uns, welche Thränen über unsere Nachkommen gebracht!“ (Vgl. F. A. Lange, Geschichte des Materialismus, 2. Aufl., I, 119.)

Und welches Schicksal wird dasjenige unserer heutigen Religion sein? Wir haben keinen Trost für die Pfleger dieser Licht- oder Schattenseite des menschlichen Geschlechts. Es hat den Anschein, daß die Naturforschung unbarmherzig der Theologie das Scepter über das Geistesleben des Menschen aus der Hand reißen wird. An die Stelle einer mystischen Weltanschauung wird allmählich, auch in der Masse des besser zu unterrichtenden Volks, die hellere Erkenntniß des natürlichen Zusammenhangs zwischen Ursache und Wirkung treten. So weit die Naturwissenschaft diesen Zusammenhang klar darzulegen vermag, so weit ist für die Theologie mit all ihren Axiomen und Glaubenssätzen durchaus kein Raum mehr vorhanden. Wie weit aber die Grenze des Naturerkennens gezogen werden kann, das wissen wir zur Stunde noch nicht. Wir kennen deshalb auch nicht die Grenzen des Areals, innerhalb deren die Theologie sich in Zukunft wird bewegen können. Doch fürchten wir nicht mit Bedauern, daß es jemals zu klein sein wird; denn in demselben Maße, wie das Gebiet des Glaubens sich reducirt, wird die Domäne der eigentlichen Wissenschaft wachsen. Wissenschaft aber ist Wahrheit; sie allein kann uns frei machen.

Schluß.

Wir haben die für unsere Vorlesungen in Aussicht genommenen Felder durchlaufen. Wir konnten manche Gebiete nur flüchtig streifen und im raschen Vorübergehen nur einige fragende Blicke hinüberwerfen auf jene Areale, die, zum Theil erforscht, zum Theil noch unergründet, ungeheuere Schätze für den fragenden Forscher enthalten müssen. Sie alle auszubeuten ist die Aufgabe der verschiedenen Disciplinen. Wir mußten uns darauf beschränken, während unserer Excursion nur in die wichtigsten Fundgruben der neuern Schöpfungsgeschichte einige orientirende Blicke zu werfen. Noch ist der Weg nicht gebahnt in alle die dunkeln und zerrissenen Felsenthäler, in deren Grund jene Diamanten und Goldkörner der Wahrheit zu finden sind, welche im Verein mit der bisher gewonnenen Ausbeute der wissenschaftlichen Forschung ein Diadem bilden werden, dessen Strahlenglanz unser erst schwach geübtes Auge zur Stunde kaum ertragen könnte. Die Zukunft wird uns zu ihrem Besitz verhelfen.

Am Schlusse unserer Orientirungsreise angelangt, versuchen wir die Ausbeute derselben zu ordnen und zu sichten. Die Menge der uns aufgestoßenen Thatsachen liefert uns das Beweismaterial für eine Reihe von Thesen, welche wir als Résumé aus unsern Vorlesungen über die neuere Schöpfungsgeschichte in Folgendem wiedergeben und zum Theil mit ergänzenden Bemerkungen versehen werden.

Thesen über die Descendenztheorie im allgemeinen und die Darwin'sche Zuchtwahltheorie im besondern.

A. Einleitende Thesen.

1.

Alle bisher herrschenden Schöpfungstheorien, außer der Descendenz- und Selectionstheorie von Lamarck und Darwin, sind keine

wissenschaftlichen Theorien; denn sie stützen sich auf das Wunderdogma.

2.

Jede Theorie, welche als Axiom das Wunder sanctionirt und daher aller wissenschaftlichen Basis entbehrt, verzichtet von vornherein auf eine Beweisleistung; sie kann daher für das Gedeihen der Wissenschaft nur negativ wirken.

3.

Da die Descendenz- und Selectionstheorie Darwin's der Anforderung entspricht, die Erscheinungen der Gegenwart und Vergangenheit in der Geschichte der Schöpfung als die Resultate natürlicher Processe zu erklären, so müssen wir diese Theorie gegenüber den bisjetzt herrschenden Wundertheorien als die einzige natürliche Schöpfungstheorie erklären.

4.

Da bis zur Stunde noch keine einzige bekannte Thatsache gegen diese natürliche Abstammungslehre spricht, so muß diese als die allein vernünftige so lange in vollem Rechte anerkannt werden, bis eine bekannt gewordene Thatsache in directem Widerspruche zu ihr stehen wird.

5.

Alle bisher bekannt gewordenen Einwendungen gegen die natürliche Abstammungstheorie erwiesen sich als wissenschaftlich haltlos, weil sie entweder vom Standpunkte des Dogmatismus ausgingen, oder auf Rechnung der Unkenntniß der Thatsachen sowol, als auch der Unkenntniß der Descendenztheorie selbst zu setzen sind.

6.

Vorhandene Lücken in der Entwickelungsgeschichte der organischen Natur (Paläontologie) und die Mangelhaftigkeit der biologischen Kenntnisse überhaupt können unmöglich länger gegen die Descendenztheorie ins Feld geführt werden, ebenso wenig als die Unkenntniß der Gesetze eines Staats bei einem Theil seiner Bürger als Beweis gegen die Existenz der Gesetze Geltung haben kann.

B. Basis der Darwin'schen Theorie.

7.

Die Darwin'sche Theorie basirt auf der Thatsache, daß kein Lebewesen absolut einem andern derselben Art gleich ist, sondern daß alle die Fähigkeit haben, in größerm oder geringerm Grade zu variiren.

8.

Die Thatsachen der Vererbungsgesetze lehren, daß neue Merkmale sich von den Aeltern auf die Nachkommen übertragen und anhäufen können, und daß die im Verlaufe der vielen Generationen erworbenen neuen Merkmale um so constanter sind, je größer die Zahl der Generationen, durch die sie sich vererbt haben.

9.

Es ist constatirt, daß neue Varietäten und neue Rassen durch natürliche Vorgänge und künstliche Züchtung entstehen. (Die Natur bietet hierfür unendlich viele Beispiele und zahllos sind auch die diesbezüglichen Resultate der künstlichen Züchtung.)

10.

Es ist constatirt, daß durch Züchtung aus einer Stammform Varietäten und Rassen hervorgehen, die schließlich so weit voneinander abweichen, als verschiedene Arten und Gattungen im Naturzustande. (Beispiele: Tauben, Pferde, Schafe; unzählige Culturpflanzen.)

11.

Es ist durch die Meinungsdifferenz der Systematiker und durch die Resultate der Bastardirungsversuche evident bewiesen, daß zwischen Varietät und Rasse einerseits und der Species oder Art andererseits in der Natur keine scharfe Grenze existirt.

C. Wesen der Darwin'schen Theorie.

12.

Aus der Thatsache der Variabilität der Organismen und der Ueberproduction neuer Keime, sowie aus den Resultaten der künst-

lichen Züchtung abstrahirt Darwin seine Hypothese der natürlichen Züchtung (natural selection), derzufolge in der Natur nur diejenigen abgeänderten Formen zur Fortpflanzung gelangen, welche den gegebenen Verhältnissen gegenüber als die stärksten zu betrachten sind.

13.

Die Hypothese der natürlichen Züchtung muß als unumstößlich anerkannt werden, sobald wir uns der Thatsache erinnern, daß alle Organismen, auch der Mensch, das Bestreben haben, sich unendlich stärker zu vermehren, als die Existenzbedingungen dies gestatten. Die natürliche Zuchtwahl ist eine unvermeidliche Consequenz des Kampfes aller Lebewesen ums Dasein.

14.

Da der Kampf ums Dasein zwischen denjenigen Organismen am heftigsten ist, welche den gleichen Existenzbedingungen unterliegen, also am heftigsten zwischen den Individuen derselben Art oder Varietät, so folgt daraus das Ueberleben der extremsten nützlichen Abweichungen und der unvermeidlich rasche Untergang von Mittelformen. (Man vgl. den Abschnitt über die Divergenz der Charaktere.)

15.

Die Darwin'sche Theorie lehrt, daß das Variiren einer Form in derselben Richtung so lange fortdauert, bis der Organismus den gegebenen Verhältnissen gegenüber jene Höhe der Organisation erreicht hat, welche für diese Existenzbedingungen als die vollkommenste, die am besten angepaßte, bezeichnet werden muß. Bis dieser Punkt erreicht ist, muß die variirende Form eine Varietät oder Rasse der Stammform, oder eine werdende Art genannt werden. Erst wenn jener Höhepunkt erreicht ist und die äußern Verhältnisse sich gleich bleiben, also kein weiteres Anpassen nothwendig machen, werden die Variationen nicht mehr berücksichtigt, d. h. die Form bleibt dann constant und kann dann als Species (Art) bezeichnet werden.

16.

Aus der Thatsache, daß in der lebenden Natur gegenwärtig viele Organismen in einem Umwandlungsproceß begriffen sind, folgert Darwin, daß stetsfort neue Arten gebildet werden, die an die Stelle der Stammform oder an die Stelle von andern aussterbenden Arten

treten, und daß, wie sich gegenwärtig noch neue Arten bilden, dieser Proceß auch in der Vergangenheit stattgefunden habe.

17.

Nach der Darwin'schen Descendenztheorie entwickelte sich die ganze organische Schöpfung aus einfachsten Formen durch natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein und differenzirten sich die verschiedenen Arten in Gattungen, Ordnungen und Klassen in derselben Weise, d. h. durch Divergenz der Charaktere, wie heute noch Varietäten und Rassen aus einer Art hervorgehen. (Bei den höhern Thieren trat als weiteres Moment die geschlechtliche Zuchtwahl hinzu.)

18.

Nach der Darwin'schen Theorie kann von einem plötzlichen Auftreten neuer Arten keine Rede sein (Natura non facit saltum), sondern es ist die Umbildung einer Species eine allmähliche, unmerkliche, an große Zeiträume gebundene.

19.

Daraus folgt, daß Organismen von verwandter Organisation in blutsverwandtschaftlichem Verhältniß zueinander stehen. Der größere oder geringere Grad „systematischer Verwandtschaft" entspricht demnach dem größern oder geringern Grad der Blutsverwandtschaft.

20.

Die Differenz in der Organisation der Lebewesen einer Gattung, Familie, Ordnung oder Klasse ist proportional der Kette der Zwischenformen zwischen der gemeinsamen Stammart und den Gliedern letzter Umbildungsproducte. Jene Differenz entspricht im allgemeinen dem größern oder kleinern Zeitraum, der zwischen der ausgestorbenen Stammform und den überlebenden veränderten Nachkommen liegt.

21.

Demnach ist das natürliche System beider Reiche nichts anderes als die Gruppirung der Organismen nach dem Grade ihrer Blutsverwandtschaft. Die lebenden Arten repräsentiren die grünen Blätter eines ins Unendliche verästelten Baums.

22.

Die Darwin'sche Theorie steht zur Mosaischen Schöpfungslehre

auch insofern in directem Widerspruch, als sie ein stetiges langsames Fortschreiten der organischen Natur zu einer höhern Stufe der Differenzirung proclamirt, während die Mosaische Wundertheorie eine anfängliche vollkommenste Schöpfung und infolge des Sündenfalls eine successive Degeneration aller Geschlechter prätendirt.

Jene, die Darwin'sche Abstammungslehre, ist vom Standpunkte des natürlichen Menschenverstandes eine Theorie des Trostes und der Ermuthigung, diese (die Mosaische) ist eine Theorie der Verzagtheit und Verzweiflung (man vgl. auch die 30. These).

D. Einklang der Descendenztheorie mit den Thatsachen der verschiedenen Wissenschaften.

23.

Die Descendenztheorie harmonirt mit den Thatsachen der Geologie. Diese lehrt eine fortdauernde allmähliche Umwandlung der Erdoberfläche durch alle Weltalter und abstrahirt von allen wunderbaren Katastrophen zur Erklärung der geologischen Fragen; sie bedarf zur letztern nur der noch jetzt waltenden Naturkräfte und unabsehbarer langer Zeiträume. Dasselbe lehrt Darwin.

Man hat der Descendenztheorie vorgeworfen, daß sie für den Anfang des Lebens auf Erden doch eine übernatürliche, schöpferische Kraft annehmen müsse, indem die heutige Wissenschaft lehre, daß kein Lebewesen anders als auf dem Wege der Fortpflanzung und Vermehrung schon vorhandener, mütterlicher Organismen entstehe. Es ist nun allerdings richtig, daß es bisjetzt noch nie gelungen ist, auf experimentellem Wege den Nachweis zu leisten, daß aus todter Materie lebende Organismen auf dem Wege der Urzeugung (Generatio spontanea) entstehen. Allein die großartigen Fortschritte der Chemie lassen uns doch berechtigte Hoffnung übrig, daß es dereinst gelingen werde, eiweißartige Substanzen aus todter Materie durch rein chemische Processe darzustellen. Ist man aber einmal da angelangt, so dürfte, wie die zahlreichen Anhänger der Urzeugung glauben, nur noch ein kleiner Schritt bis zur Entstehung von niedrigsten Organismen führen, von Organismen, wie sie die gegenwärtige Schöpfung in Unzahl enthält und die nichts weiter darstellen, als ein Klümpchen von zähflüssigem, theilungsfähigem Plasma.

„Wer die Möglichkeit offen hält", sagt Oskar Schmidt, „daß

noch heute Lebendiges sich aus dem Unlebendigen ohne Vermittelung von Vorfahren erzeugt, für den ist die Ueberzeugung der ersten Entstehung des Lebens auf diesem natürlichen Wege ohne weiteres selbstverständlich. Aber selbst wenn der Beweis geführt würde, der nie geführt werden kann, daß in der Jetztwelt Urzeugung nicht stattfindet, so würde der Schluß falsch sein, daß sie nie stattgehabt habe. Als unser Planet bei jener Stufe der Entwickelung angelangt war, wo der Wärmegrad der Oberfläche die Bildung von Wasser und das Bestehen eiweißartiger Substanzen zuließ, waren die Mengen und Mischungsverhältnisse der Bestandtheile der Atmosphäre andere als jetzt. Tausend Umstände, die wir heute nicht in unserer Gewalt haben und über deren mögliche Beschaffenheit nachzugrübeln überflüssig ist, konnten die Bildung des Protoplasma, dieses Urorganismus, aus den Atomen seiner Bestandtheile herbeiführen.“ (Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus, S. 149, 150.)

24.

Die Descendenztheorie harmonirt mit den Thatsachen der Paläontologie. Diese lehrt, daß in den frühesten Zeiten des organischen Lebens auf unserm Planeten nur wenig hoch organisirte Wesen existirten, und daß die Differenzirung sich in den successiven geologischen Perioden derart steigerte, daß an ein Leugnen des genetischen Zusammenhangs der Flora und Fauna aller Weltalter nicht mehr zu denken ist. Die Wundertheorie hat für diese Thatsachen keine Erklärung, als die Forderung eines fortwährend zerstörenden und wieder neuerschaffenden launigen Eingreifens eines sich selbst vervollkommnenden anthropoiden Gottes.

25.

Die Descendenztheorie harmonirt mit den Thatsachen der pflanzlichen und thierischen Entwickelungsgeschichte, mit der Embryologie. Diese lehrt, daß jedes Lebewesen mit einer einzigen Zelle beginnt und von da an die hauptsächlichsten Stadien der Entwickelung niederer Organismen durchläuft, bis es schließlich die Organisationsstufe seiner Aeltern erreicht, mit andern Worten: die Entwickelungsgeschichte des Individuums ist eine abgekürzte Wiederholung der Entwickelungsgeschichte des Stammes.

26.

Die Descendenztheorie steht in Einklang mit den Thatsachen der

vergleichenden Morphologie und Anatomie und ist allein im Stande, dieselben natürlich zu erklären. Sie bietet z. B. die einzige vernünftige Deutung der rudimentären Organe.

27.

Die Descendenztheorie harmonirt mit den Thatsachen der sogenannten Weltgeschichte, der Geschichte des Menschengeschlechts. Es ist constatirt, daß unser Geschlecht in seiner Entwickelung seit den ältesten Zeiten successive fortgeschritten ist und sich aus einem thierischen Zustande zur gegenwärtigen Höhe emporgearbeitet hat.

28.

Das Gesetz der Zuchtwahl im Kampf ums Dasein regiert und leitet heute noch die Geschicke der Völker, Rassen und Stämme des Menschengeschlechts, wie die Geschicke einer andern organischen Gattung.

29.

Das Darwin'sche Gesetz der Zuchtwahl dominirt heute noch in der Geschichte der menschlichen Sprachen, der Industrie, Poesie, Kunst, Religion und Wissenschaft. Es gibt keine Seite des menschlichen Lebens, welche nicht unter der Herrschaft dieses Gesetzes stünde.

30.

Die Darwin'sche Theorie harmonirt mit den Grundzügen einer menschenwürdigen Moral. Sie ist keine Verhöhnung, sondern eine Verherrlichung der Menschenwürde; sie ist *nicht eine demoralisirende*, sondern eine *sittlichende* Theorie; denn sie lehrt, daß nur eine fortschreitende Entwickelung zur Existenz berechtigt, wie nur das Gute und Beste schließlich triumphirt, wie die Rückkehr auf eine tiefere Stufe der Organisation oder der Sittlichkeit den Tod bedeutet; nur Rückschlag ist Sünde, da aller Rückschlag (Atavismus) in beiden organischen Reichen dem Untergang entgegenführt.

E. Schlußthesen und Consequenzen.

31.

Diese gegenwärtig dominirende Descendenztheorie ist einer Vervollkommnung fähig. Sie selbst gleicht einem vielgliederigen Or-

ganismus, der da und dort noch mangelhaft differenzirt ist; sie macht keineswegs Anspruch auf dogmatische Infallibilität und gestattet, als existenzfähiges Product des menschlichen Geistes, Abänderungen nach dieser oder jener Richtung.

Damit leistet sie einen neuen Beweis ihrer innern Wahrheit. Sie hat bereits im Kampf ums Dasein bis heute den Sieg errungen und sieht getrost dem Wechsel der Zukunft entgegen, da der Kern ihrer Wahrheit niemals verloren gehen kann, noch wird.

32.

Die Descendenztheorie wird nicht verfehlen, auch auf die Rechtswissenschaft einen heilsamen Einfluß auszuüben. Sie bringt zum Beispiel die Gesetze der Vererbung individueller Anlagen zur Geltung.

Sie lehrt die Rechtsgelehrten, daß der Mensch oft noch in die Bestialität zurückschlägt, ohne daß er es will, wie ja der Rückschlag auch in andern Klassen (Pferd, Esel, Tauben, Pflanzen) oft erfolgt nach den natürlichen Gesetzen der Vererbung. Mit der Lehre vom freien Willen, die mit den ewigen Gesetzen der Natur im Widerspruch steht, wird auch die Rechtsfrage, die Strafpflege &c. eine bedeutende Modification erleiden.

33.

Die Darwin'sche Theorie kann nicht verfehlen, die Denkenden der heutigen Gesellschaft auf abnorme Erscheinungen innerhalb der menschlichen Gesellschaft aufmerksam zu machen. Sie kann und wird nicht verfehlen, auch einen bedeutenden Einfluß auf die socialen Probleme der Zukunft auszuüben.

Wir haben in dem Kapitel über den Kampf ums Dasein und die beiden Zuchtwahlarten darauf hingewiesen, daß das Bewußtsein des Kampfes in seiner vollen Bedeutung sich neuerdings einer mächtig werdenden Volksklasse aufgedrungen hat. Wir haben auch gelegentlich darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse sociale Verhältnisse auf den schädlichen Einfluß einer künstlichen, keineswegs natürlichen Zuchtwahl innerhalb der menschlichen Gesellschaft hindeuten. Die Thatsache liegt vor: der vierte Stand ist einmal da und „keine Macht der Erde wird ihn wieder wegbringen, bevor ihm Recht geworden ist", so sagt es der weitblickende Verfasser der Geschichte des Materialismus und der „Arbeiterfrage" (Friedr. Albert Lange),

so sagen es alle Tagesblätter unsers Jahrzehnts, so sagen es alle Erscheinungen des socialen Lebens der ganzen civilisirten Welt. Die Arbeiterfrage ist in neuerer Zeit als eins der wichtigsten Momente in den Entwickelungs- und Vervollkommnungsproceß der Menschheit eingetreten. Daß sie gegenwärtig die wichtigsten Staaten Europas als eine unaufhaltsame Bewegung durchzieht, welche Jahr um Jahr an Bedeutung gewinnt, kann Niemand mehr leugnen, es sei denn, daß man blind sein wolle, um sich im täglichen Behagen durch keine unbequemen Gedanken stören zu lassen. „Der Kampf ums Dasein gab der capitalistischen Productionsweise den Sieg im jahrhundertelangen Ringen über die mittelalterliche Privatwirthschaft: der Kampf ums Dasein wird auch die jetzt bestehenden Formen der Gesellschaft sprengen und allmählich aus dem Grunde umgestalten, und unsere Arbeiterfrage ist nichts anderes als ein Symptom dessen, daß diese Umgestaltung an der Zeit ist und sich in welterschütternden Bewegungen Bahn brechen wird.“ (Arbeiterfrage, S. 240.)

„Die Frage der Socialreform wird zur Lebensfrage der modernen Cultur in Europa werden, wie sie einst die Lebensfrage der antiken Cultur war; dort folgte Untergang, Zerstörung und Aufbau auf einem neuen Boden; für unsere Zeit halten wir eine bessere Hoffnung fest. Wir glauben aber nicht, daß die sociale Frage durch irgendein denkbares Mittel am Morgen einer neuen Revolution gelöst werden kann, weil sie im Wesentlichen eine Frage der geistigen Beschaffenheit der Generation und eine Reform aller Anschauungen und Grundsätze ist. Daher handelt es sich darum, eine ganze Periode herbeizuführen, in welcher sich der treibende Keim eines neuen socialen Lebens ungehemmt entfalten, der Drang der arbeitenden Klassen nach Vervollkommnung ihrer selbst und Erringung eines würdigen Daseins frei ausleben kann, ohne daß die Staatsgewalt sofort wieder misbraucht werde, um Unreifes zu fixiren, Subjectives über Gebühr zu verallgemeinern und gleichsam das Faß zu schließen, bevor die Gärung vollendet ist.“ (A. a. O., S. 366, 367.)

Ob jenes Ideal, das uns Albert Lange als das Endziel der Socialreform hinstellt, erreicht werden wird: der Sieg im Kampf mit dem Kampf ums Dasein (S. 368), das ist eine andere Frage. Die Naturwissenschaft sieht kein Ende für den Kampf ums Dasein; er wird ebenso lange dauern, als das Leben auf unserm Planeten, und die Menschheit wird trotz der Vernunft, welche nach A. Lange den Kampf ums Dasein eliminiren soll, hierin wol niemals eine Aus-

nahme machen können. Der Gegenstand ist werth, von den Edelsten und Besten geprüft zu werden.

34.

Die Darwin'sche Theorie bringt als logische Folge auch eine Umwälzung im Erziehungswesen mit sich.

Man wird alsbald aufhören, die Kinder in den Schulen jene Märchen vom Paradies und Sündenfall mit all seinen dogmatischen Anhängseln zu lehren. Man wird sich an die Worte Darwin's (Abstammung, I, 85) erinnern, „daß ein beständig während der frühern Lebensjahre eingeprägter Glaube, und zwar so lange das Gehirn Eindrücken zugänglich ist, fast die Natur eines Instincts anzunehmen scheint". Solche Instinctbildungen können, wie die Vergangenheit lehrt, wie die Gegenwart mit ihren religiösen Wirren uns genugsam überzeugt, nur zu traurigen Resultaten führen.

35.

Die Consequenzen aus der Darwin'schen Theorie für die Religion, die mag, wenn sie nicht bereits angedeutet sind, ein jeder zwischen den Zeilen lesen. Ein anderer, ein Theolog par excellence, hat sie gezogen. Wir finden sie im „Alten und Neuen Glauben" von David Friedrich Strauß. Wer mit jenen nicht zufrieden ist, sie sind auch die unsern, den verweisen wir nach Strauß an Mose und die Propheten.

Anhang.

Während der Zeit, da unsere „Neuere Schöpfungsgeschichte“ unter der Presse lag, erschienen als literarische Novitäten, welche auf die vorliegende Materie Bezug haben und nur zum Theil hier anhangsweise berücksichtigt werden können, folgende Werke:

(Zu S. 26 und 27, im Anschluß an Johannes Huber's „Lehre Darwin's kritisch beleuchtet“.)

1) Jürgen Bona Meyer, Doctor und Professor der Philosophie in Bonn, „Philosophische Zeitfragen“, 2. Aufl., 1874.

Im dritten Kapitel dieser Zeitfragen bespricht der Verfasser „Die Entstehung der Arten (der Darwinismus)“. Seine Kritik könnte stillschweigend ignorirt werden, wenn sie nicht in gewissem Sinne einen Typus von Philosophen vertreten würde. Wir beschränken uns auf einige kurze Bemerkungen.

Für Jürgen Bona Meyer ist all das mächtige Beweismaterial für die Descendenz- und Selectionstheorie, welches die Darwin'sche Schule mit so großem Erfolge auf den Plan gebracht hat, eigentlich nur eine nichtssagende oder verkehrte Auslegung von natürlichen Thatsachen, die nur vom Standpunkte Meyer's aus richtig gedeutet werden können. Es thut uns leid, gestehen zu müssen, daß Jürgen Bona Meyer's Kritik des Darwinismus stellenweise orakelhaft aussieht. Wir staunen nicht allein über die Zähheit der Vertheidigung seiner in Vorurtheilen über und über verrosteten Anschauung der organischen Natur, sondern auch ganz besonders über die vielerorts zu Tage tretende Unkenntniß naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse. Es ist zudem sehr bezeichnend, wenn der „Philosoph“ den Naturforschern

der Neuzeit gegenüber behauptet, er, der Philosophieprofessor, sei der Vertreter empirischer Wahrheit, und die exacten Forscher der Darwin'schen Schule seien die unexacten Naturforscher (S. 97). Diese Entdeckung erscheint uns so paradox, daß wir nicht umhin können, den Herrn Professor Jürgen Bona Meyer zu fragen, welche Leistungen er auf dem Felde der empirischen Naturforschung aufzuweisen habe. Oder wiegen solche geistesgymnastischen Uebungen, wie er sie in seinen philosophischen Zeitfragen zum besten gibt, etwa so viel, als die Entdeckung der Chemiker, daß man organische Verbindungen auf künstlichem Wege aus unorganischen Stoffen im Laboratorium herstellen kann? Wir haben viele Kritiken der Darwin'schen Theorie gelesen, diejenige Meyer's ist eine der mislichsten von diesen vielen. Er stellt sich in dieser Beziehung neben den französischen Akademiker Emile Blanchard (vgl. Note 2 unten), welcher in der Revue des deux mondes (15. Juni und 1. August 1874) sich mit ähnlichen Liebesmühen quält. Meyer nennt die Darwin'sche Lehre eine „wissenschaftlich schlechte und unerlaubte Theorie" (S. 103 und 112), und läßt sich weder durch Stuart Mill, noch durch Albert Lange, noch durch Julius Dub belehren, welch letzterer in seiner kurzen „Darstellung der Lehre Darwin's" dem Philosophen ordentlich scharf auf den Leib gegangen ist, noch gibt sich Meyer die Mühe, unsere hervorragendsten Anatomen und Physiologen, sowie die Systematiker und die Paläontologen beider Reiche zu Rathe zu ziehen. Er behauptet in der zweiten Auflage seiner philosophischen Zeitfragen (S. 109 und fg.) aufs neue, was er vor etlichen Jahren vorbrachte, ohne den Nachweis thatsächlich zu leisten, daß das falsch ist, was er an der Abstammungs- und Zuchtwahltheorie falsch nennt.

Wie wenig Jürgen Bona Meyer von den Fortschritten der Naturwissenschaften Notiz nimmt, erhellt aus folgendem Passus seiner Kritik der Entstehung der Arten (Philosophische Zeitfragen, S. 110, 111).

„Dagegen verschlägt auch gar nichts die Behauptung, daß anders als durch Annahme solcher Entwickelung der Formen auseinander (wie sie die Descendenztheorie lehrt) die morphologischen und embryonalen Aehnlichkeiten und Verwandtschaften der Organismen nicht erklärt werden können.

„Diese Behauptung ist offenkundig falsch. Dieselben Naturforscher, welche heute diese Ansicht vertreten, haben noch vor kurzem

diese Aehnlichkeiten aus der allgemeinen Einheit der Natur und ihrer Stoffe erklärt und einen jeden, der sie aus gleicher Abstammung von einer Urform erklären wollte, einen unwissenden Naturphilosophen gescholten. Sie haben damit wenigstens bewiesen, daß auch jene früher beliebte Erklärung eine mögliche war, und da sich inzwischen wesentlich nur der Stand ihrer Hypothesen, nicht aber im nöthigen Umfang der Stand bekannter Thatsachen geändert hat, so folgt daraus, daß auch heute noch jene frühere Erklärung eine mögliche ist."

Nun sagen wir aber dem Philosophieprofessor: Wohl hat sich, und zwar sehr beträchtlich, der Stand bekannter Thatsachen geändert, sodaß die frühere Erklärung biologischer Erscheinungen heute geradezu nicht mehr möglich, sondern eine Absurdität ist. Wie jäh und unaufhaltsam vollzog sich z. B. der Umsturz in der Ansicht von den sogenannten Typen im Thier- und Pflanzenreiche! Nur ein Beispiel: Die Abstammungslehre gab Anlaß zur Vermuthung, daß bei den niedrigsten Blütenpflanzen, den Nadelhölzern, die ehedem durch eine scheinbar unübersteigliche Kluft von den Kryptogamen getrennt waren, vielleicht noch Archegonien (weibliche Geschlechtsorgane) nachzuweisen sein könnten, Organe, welche unverkennbar für die Abstammung der Blütenpflanzen von den Kryptogamen Zeugniß ablegen würden, also Geschlechtsorgane, die dem „Typus" der höhern Kryptogamen eigen sind — und siehe da, sie haben sich bei genauerer mikroskopischer Untersuchung wirklich gefunden. Die neuere Entwickelungsgeschichte hat offenkundig dargelegt, daß jene früher angenommene Kluft nicht besteht, und daß die Idee des „Typus" ein Loch hat und für immer durchbrochen ist. Hundert andere Thatsachen der Zoologie und Botanik geben uns Genugthuung und widerlegen den „speculativen Philosophen" besser als irgendein darwinistisch gesinnter Fachgenosse Jürgen Bona Meyer's thun könnte. Letzterer wird doch schließlich einsehen, daß er nicht der „Vertreter empirischer Wahrheit" ist, was er zu sein auf S. 97 vorgibt.

Es ist und wird so bleiben: So lange ein speculativer Philosoph sich nicht die Mühe nimmt, auf alle biologischen Forschungen ein wachsames Auge zu haben und quasi selbst zum Naturforscher zu werden, solange wird er darauf verzichten müssen, über die größte naturphilosophische Streitfrage, über die Descendenztheorie, ein Votum abzugeben, welches Anspruch erheben kann, beachtet zu werden. Wer will dem Naturforscher zürnen, wenn er dergleichen „philo-

sophische Zeitfragen" eines Philosophieprofessors ungelesen beiseite legt?

2) L'Origine des êtres par Emile Blanchard de l'Académie des sciences. Revue des deux mondes, 15 Juin et 1er Août 1874.

Der Verfasser, einer der Glücklichen, welche zur französischen Akademie gehören, ist eingefleischter Anhänger des Dogmas von der Unveränderlichkeit der Arten. Er schwört auf den Satz Linné's: „Le semblable engendre toujours son semblable." Es wäre vergnüglich, wenn die Sache nicht ihre traurige Seite hätte, die sonderbare Arbeit des französischen Akademikers zu lesen. In Deutschland und weiter hinaus in aufgeklärten Kreisen wird man es komisch finden, wenn Blanchard sagt: „La variabilité au sein de la nature, la variabilité dans l'état de domesticité, la lutte pour l'existence, la sélection naturelle, puis la sélection sexuelle ont ravi les âmes simples" (S. 838). Ja wol, diese „einfachen Seelen" sind „entzückt" über die Leistungen Darwin's und begreifen erst jetzt, nachdem uns der Akademiker Blanchard mit seiner Kritik „de l'origine des êtres" überrascht hat, warum die französische Akademie sich weigerte, Darwin als Ehrenmitglied in ihren Körper aufzunehmen.

Blanchard verneint kühn, mit Hintansetzung aller Thatsachen, daß individuelle Abänderungen auf die Nachkommen vererbt werden können, und nennt bei diesem Anlaß Darwin einen liebenswürdigen Träumer, der aller Wissenschaft entbehrt. „L'observation constante d'une multitude de créatures ne semble pas permettre qu'on s'arrête un instant à une semblable hypothèse, mais l'aimable rêveur (sic!) ne s'en embarrasse nullement" (S. 842). — Weiter auf S. 581: „Des actions fort diverses se trouvent continuellement en lutte, et de la sorte les créatures les moins heureusement douées gardent le droit de vivre et d'accomplir leur destinée près des êtres en possession de plus grands avantages." — „Imaginaire, c'est le premier mot juste de la théorie, il restera le dernier" (S. 582). — — „tout un petit roman" (S. 584).

In der That, wer solche Behauptungen aufstellt, der schlägt doch offenkundig der Erfahrung ins Gesicht. Im Kampf ums Dasein, den Blanchard zugibt, sollen nach ihm die am wenigsten glücklich ausgestatteten Wesen das Recht behaupten, zu leben und ihre Be-

stimmung zu erreichen neben jenen Wesen, die im Besitz der glücklichsten Vortheile sind. Und doch — werden alle im Naturzustande erzeugten und geborenen weißen Mäuse zuerst von den Katzen oder den Eulen gesehen und gefressen, lange bevor die durch ihre Farbe geschützten an die Reihe kommen. Der Akademiker wird sagen, daß dies ihr „destinée" sei.

Die Darwin'sche Theorie ist ihm ein „kleiner Roman", der Urheber derselben ein „terrible savant" (S. 587) mit „fixen Ideen" (S. 607). Blinder, absprechender, selbstgefälliger und hochmüthiger ist wol kaum ein naturwissenschaftlich gebildeter Mann über die Darwin'sche Theorie zu Gericht gesessen, als Blanchard. Er anerkennt nur die großen Meister der Naturforschung seines eigenen Vaterlands. Die Engländer macht er lächerlich, weil er sie nicht verstanden hat, die Deutschen hat er nicht studirt, weil ja für die meisten französischen Akademiker deutsch geschriebene Wissenschaft eine terra incognita ist aus bekannten Gründen. Wenn aber das am grünen Holz geschieht, wie soll es dem dürren ergehen? Wir verstehen jetzt, warum Frankreich unter der Herrschaft der Kutte bleibt. Darwin aber müssen wir beglückwünschen, daß ihm die Ehrenmitgliedschaft der französischen Akademie vorenthalten blieb. Salut et bénédiction la-dessus!

(Zu S. 24 unserer Schöpfungsgeschichte.)

3) Friedrich Albert Lange, Geschichte des Materialismus, Bd. 2, 1. Hälfte, Leipzig und Iserlohn 1874.

Die soeben erschienene erste Hälfte des längst mit Spannung erwarteten zweiten Bandes behandelt die neuere Philosophie und die Naturwissenschaften und ist, wie der 1873 erschienene erste Band, ein wahres Meisterstück objectiver Kritik. Wir bewundern darin nicht allein den tiefen philosophischen Geist, die logische Schärfe und die klare, verständliche Sprache, welche es auch den „Nichtspeculativen" ermöglicht, den Entwickelungsgang der Philosophie kennen zu lernen, sondern auch die beispiellose Beherrschung des wuchtigen, für einen gewöhnlichen Geist erdrückenden Materials, welches sich der gelehrte Verfasser assimiliren mußte, um überall auf dem Laufenden zu sein. Da haben wir ohne Zweifel die gediegenste und objectivste Kritik des Darwinismus, welche aus dem Kopfe eines „Philosophen" geflossen ist.

F. A. Lange unterzieht verschiedene Seiten der Darwin'schen

Theorie einer gründlichen Prüfung und gelangt stellenweise zu abweichenden Ansichten, auf die wir an diesem Orte nicht mehr eingehen können. Seine Stellung zu dieser Lehre ergibt sich aus folgenden Worten: „Darwin hat einen mächtigen Schritt zu der Vollendung einer naturphilosophischen Weltanschauung gethan, welche Verstand und Gemüth in gleicher Weise zu befriedigen vermag, indem sie sich auf die feste Basis der Thatsachen gründet und in großartigen Zügen die Einheit der Welt darstellt, ohne mit den Einzelheiten in Widerspruch zu gerathen. (S. 243.)

Noch schärfer als der auf S. 23 und 24 unserer Schöpfungsgeschichte citirte Anonymus geht Lange der „Philosophie des Unbewußten" (E. von Hartmann) zu Leibe. Diese in neuester Zeit bei den „Speculativen" in hohen Ruf gekommene Philosophie des Unbewußten ist nach F. A. Lange nur Afterphilosophie. „Köhlerglaube und Afterphilosophie aber sind sich noch zu allen Zeiten darin begegnet, daß sie das Unerklärliche mit Worten erklärt haben, hinter welchen nichts anders steckt, als das gröber oder feiner vorgestellte Gebiet der Gespenster, daß heißt eben der phantastische Reflex unserer Unwissenheit." (S. 280.)

Welche Bedeutung aber solcher Philosophie zukommt, ergibt sich aus folgenden Worten: „Wenn die «Philosophie des Unbewußten» jemals so viel Einfluß auf die Kunst und Literatur der Zeitgenossen gewinnen und so zum Ausdrucke der vorherrschenden Geistesströmung werden sollte, wie das einst mit Schelling und Hegel der Fall war, so würde sie damit bei noch so schadhafter Grundlage als eine Naturphilosophie ersten Ranges legitimirt sein. Die Periode, welche damit bezeichnet würde, wäre eine Periode des geistigen Verfalls." (S. 283.)

4) Zu den in unserer Schöpfungsgeschichte gegebenen Streiflichtern über die sociale Frage: Friedr. Albert Lange, „Die Arbeiterfrage." Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, Winterthur 1874.

Lange's Büchlein hat in wenig Jahren drei Auflagen erlebt. In der vorliegenden neuesten Ausgabe ist das frühere Kapitel „Die gegenwärtige Bewegung und ihr Ziel" umgearbeitet in einen bemerkenswerthen Abschnitt: „Von der Lösung der Arbeiterfrage", S. 336—92. Es enthält dieses Kapitel am Schlusse (S. 378—86) eine Aufzählung der Hauptprincipien zu Verbesse-

rungsvorschlägen. Wir bemerken wiederholt, daß der gelehrte Verfasser, der Apologet des edelsten Materialismus, eine friedliche Lösung der socialen Frage anstrebt und sich bemüht, die maßgebenden Personen und einflußreichsten Geister der Jetztzeit noch zur guten Stunde darauf aufmerksam zu machen, wie noth es thut, die Lösung dieser brennendsten Zeitfrage mit offenem Blicke und ehrlichem Sinn in die Hand zu nehmen.

5) In gleichem Sinn und Geist, aber von anderm Standpunkte aus behandelt R. Meyer die sociale Frage in seinem Werke: „Der Emancipationskampf des vierten Standes.“ Berlin 1874.

Der Verfasser, eine christlich angelegte und zugleich redliche Natur, der die sociale Frage nicht vom Standpunkte des Besitzenden (obschon er zu diesen gehört), auch nicht vom Standpunkte des gedrückten Arbeiters aus beurtheilt, zeigt in beredten Zügen, wo die Gebrechen der heutigen Gesellschaftszustände liegen und entwickelt eine Schlagfertigkeit in seinem Urtheile, eine Offenheit und Rückhaltlosigkeit, die man dem conservativ-christlichen Schriftsteller um so höher anzurechnen hat, als bis heute fast überall diese christlichen Schriftsteller mit Glacéhandschuhen zu schreiben und im Interesse derjenigen zu schriftstellern gewohnt waren, die nach des weisen Nazareners Aussage nicht ins Himmelreich eingehen werden. Meyer hat sein Buch zur Warnung geschrieben, auf daß „die Zeit der Gnade“ wohl benützt und die Lösung, wenn irgendmöglich, auf friedlichem Wege erbracht werde. Ein einläßlicheres Eintreten auf diese literarische Erscheinung müßte uns zu weit führen; wir unterlassen es auch, uns über die Punkte auseinanderzusetzen, da unsere Ansichten mit den seinigen collidiren. Die objective Bloßlegung der socialen Uebel wiegt in unsern Augen momentan mehr als die Eröffnung subjectiver Ansichten über die einzuschlagende Lösung.

6) Friedr. von Hellwald, Culturgeschichte in ihrer natürlichen Entwickelung. Augsburg 1874.

Obschon wir uns nicht berufen fühlen, ein Gesammturtheil über diese Arbeit abzugeben (das Werk erscheint in Lieferungen), so verhehlen wir doch nicht, daß uns der darwinistische Standpunkt des Verfassers großes Interesse für seine Culturgeschichte abgewonnen hat. Er betont die Thatsache der Zuchtwahl innerhalb der menschlichen Gesellschaft, wie sie bei den alten Spartanern so lange aus-

geübt wurde, als man schwächliche Kinder am Taygetus aussetzte. Man vergleiche z. B. das, was über diesen Punkt von uns im vorliegenden Werke auf S. 92 gesagt wurde, mit den Argumenten Hellwald's zu jener Maßregel, „über deren Humanität sich wol streiten läßt, die aber unzweifelhaft nach den Gesetzen der Zuchtwahl die Heranbildung eines ebenso schönen, als kräftigen und gesunden Menschenschlags zur Folge hatte. — — Wir sehen hier ein ausgezeichnetes Beispiel von künstlicher Veredlung des Menschengeschlechts u. s. f.“ (Culturgeschichte, S. 276.)

7) In seiner „Vorläufigen Mittheilung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Farne“, datirt vom Juli 1874, zeigt Dr. K. Prantl an, daß aus seinen Untersuchungen, die eine vergleichend morphologische und systematische Darstellung der Farne bezweckten, interessante Aufschlüsse über die Phylogenese dieser Gefäßkryptogamen resultiren. Die detaillirte Ausführung dieser morphologischen Studie wird später publicirt werden.

Ueber die vermuthliche Abstammung der Farne erfahren wir aus Prantl's vorläufiger Mittheilung in Kürze Folgendes:

„Ich betrachte die Hymenophyllaceen (Hautfarne) als die niedrigsten, ältesten Farne, welche weder in ihrer äußern Gliederung, noch im anatomischen Bau weit vorgeschritten sind. Ihr Prothallium (die geschlechtliche Generation) dagegen besitzt den complicirtesten Aufbau unter allen Farnprothallien, und erinnert in manchen Beziehungen an äußerst einfache Moospflanzen, scheint auch perenniren und wiederholt Sexualorgane produciren zu können. Denken wir uns ein Moossporogonium (eine sogenannte Moosfrucht) mit verzweigtem Stiele, sodaß die Seitenzweige auf ihrem Ende oder auf weitern durch häutige Flügel verbundenen Seitenzweigen die Büchsen tragen, so hätten wir ein annäherndes Bild des einfachsten Farntypus, der uns zunächst zu den Hymenophyllaceen (Hautfarnen) führt; nur ist hier vor der Sporenbildung noch ein neues Glied, das Sporangium, eingeschaltet.“

(Zu S. 241 unserer Schöpfungsgeschichte.)

8) Dr. Hans Locher-Wild, Ueber Familienanlage und Erblichkeit, eine wissenschaftliche Razzie. Zürich 1874.

Der geistreiche Verfasser bietet in der vorliegenden Arbeit eine Fülle höchst interessanter Beobachtungen und Zusammenstellungen

von Thatsachen, die jedem Biologen, der sich mit den Gesetzen der Vererbung zu beschäftigen hat, willkommen sein müssen. Als Beleg für das Bestehen einer Familienanlage zu scharfsinniger Erforschung naturwissenschaftlicher Probleme (man vgl. S. 52 unserer „Schöpfungsgeschichte") führt Locher-Wild die Familie Niepce an (Joseph Nicophore; Isidore; Abel Niepce de Saint-Victor), welcher Familie bekanntlich der immer noch nicht genugsam anerkannte Löwenantheil am Ruhme der Erfindung der Photographie gebührt. „Sie können in keiner Ahnengallerie durch eine größere Aehnlichkeit in den Gesichtszügen der aufgehängten Bilder frappirt werden, als wie beim Studium der Geschichte der Niepce's durch die Uebereinstimmung in den Geistes- und Herzenseigenschaften der einzelnen Familienglieder. Gerade so, wie es z. B. mit den musikalischen Samenmolekeln der Familie Bach der Fall gewesen, wie es mit Statur-, oder epileptischen, melancholischen, Geiz-, Bigoteriemolekeln und andern so häufig der Fall ist, vermochten die naturalistischen Samenmolekeln der Niepce's jahrhundertelang Stand zu halten wider den modificirenden Einfluß der stets neu in die Familie aufgenommenen Eimolekeln und bei aller Individualität des einzelnen Falles den Familientypus zu behaupten." (A. a. O., S. 159.)

Als Beitrag zum Gesetz der vermischten Vererbung (S. 240, 241 unserer „Schöpfungsgeschichte") geben wir einen Passus aus Locher's Befruchtungs- und Vererbungstheorie, die er am Schlusse seines Werks niederlegt. Er behauptet im fünften Satze, S. 306, „daß bei dem Zusammentreffen der Molekeln des Samens und der Molekeln des Eies, wie ein solches Zusammentreffen für die Zwecke der Befruchtung als nothwendig gedacht werden muß, nicht etwa blos ein Nebeneinanderlagern und Anhäufen, sondern eine gegenseitige Einwirkung stattfindet und die Individualität des neuentstehenden Geschöpfs gar nichts anderes als das Product oder Parallelogramm der Bewegung aus den sich gegenseitig in Thätigkeit setzenden molekularen Kräften darstellt, daß daher auch bei dem Vorgange der Zeugung ein Plus ein gleich starkes Minus aufhebt, zwei Plus oder zwei Minus verdoppelte Wirkung geben, daß figürlich und buchstäblich Blau und Gelb Grün, Weiß und Schwarz Grau, Säure und Base ein Salz gab ꝛc., daß also die Eigenschaft des neuen Individuums nicht die Summe, sondern das Product oder die physikalische Consequenz aus den bei der Zeugung zusammentreffenden und aufeinander einwirkenden Molekeln des Samens und des Eies darstellt."

9) Eduard von Hartmann, Die Selbstzersetzung des Christenthums. Berlin 1874.

Der vielgenannte Verfasser der „Philosophie des Unbewußten“, dessen Philosophie allerdings nicht die unserige ist, bietet in seiner „Selbstzersetzung des Christenthums“ der gebildeten Welt eine Schrift, der wol auch die Naturforscher ihre Anerkennung nicht versagen werden. Sein Urtheil über die gegenwärtigen Processe im Schose der herrschenden Kirche ist auch das unsere. Wem unser Standpunkt zum Christenthum aus der vorliegenden „Schöpfungsgeschichte“ nicht deutlich genug entgegentritt, der möge Hartmann's „Selbstzersetzung“, oder den „Alten und neuen Glauben“ von David Friedrich Strauß lesen.

10) Hedwig Dohm, Die wissenschaftliche Emancipation der Frau. Berlin 1874. (Man vgl. S. 188 unsers Werks.)

Die Verfasserin bietet uns eine geistreiche Abfertigung zweier deutscher Professoren, die allerdings besser gethan haben würden, lieber nichts als in ihrer Weise gegen das Frauenstudium zu schreiben. Die Schrift Hedwig Dohm's ist ein Muster scharfer Logik und geistreicher Satire sowol als edler Ausdrucksweise, wo es sich darum handelt, die mit Füßen getretenen Menschenrechte zu vertheidigen. Sie widerlegt mit schneidender Waffe in unwiderstehlich überzeugender Weise alle die hinfälligen, althergebrachten und immer wieder aufs neue ins Feld geführten Argumente gegen die wissenschaftliche Emancipation des Weibes. Das weibliche Geschlecht hätte keinen bessern Anwalt finden können, um seine Rechte zu postuliren und die beschämende Schwäche seiner Gegner bloßzulegen, als es ihn in Hedwig Dohm gefunden hat. Dohm postulirt gleiche Rechte zur Bildung des weiblichen Geschlechts, wie für die Männer, und zwar mit Gründen, die vor der Humanität sowol als auch vor dem gesunden Menschenverstand ihren Bestand haben. Es freut uns, in dieser Schrift Aehnliches gefunden zu haben, was wir in unserer vorliegenden Schöpfungsgeschichte und während etlicher Jahre in den betreffenden akademischen Vorlesungen an verschiedenen Stellen zu Gunsten der geistigen Emancipation des Weibes beibrachten. Hedwig Dohm, dieser geistreiche Anwalt ihres eigenen Geschlechts, verdient nicht allein die Beachtung der Socialisten, sondern auch der Gelehrten, und ganz besonders der Gesetzgeber. Ihr Postulat wird unaufhaltsam mehr und mehr in den Vordergrund gedrängt werden

und die Verwirklichung des Verlangten blos noch eine Frage der Zeit sein. In Amerika und in der Schweiz ist diese Zeit bereits herangebrochen.

11) Ernst Häckel hat uns soeben (Herbst 1874) mit seiner „Anthropogenie, Entwickelungsgeschichte des Menschen“ überrascht.

Es gebricht uns an Zeit, vor der Vollendung des Drucks unserer Schöpfungsgeschichte die verdienstvolle große Arbeit Häckel's zu studiren. Wir beschränken uns darauf, das Erscheinen eines Werks angezeigt zu haben, das wol als wirksamster Mauerbrecher die letzten festen Mauern zertrümmern wird, hinter welche sich die Anhänger der Mosaischen Schöpfungsurkunde bis heute geflüchtet hatten. Häckel ist einer jener wenigen Auserlesenen, die mit der Kenntniß einer ungeheuern Masse naturwissenschaftlicher (empirischer) Thatsachen eine fast beispiellose Befähigung philosophischen Denkens verbinden. Dabei ist er consequent, wie die Natur selbst. Seine Sprache ist frei, offen und kühn, wie sein Gedankenflug. Häckel, jeder Zoll ein Held, erobert der wissenschaftlichen Forschung ein Stück Goldland nach dem andern. Er hat uns eine neue Disciplin geschaffen. Viele werden ihm nachfolgen, und es muß die Wissenschaft gewinnen. Die Bahn ist ausgesteckt; in der That flattern die Fähnchen lustig im Winde, wo später der Passagirzug sicher und bequem hinüberfahren wird ins Goldland der Wahrheit.

Erklärung der Embryonentafeln.

(S. 418 und 419 des Textes.)

Tafel I.

Fig. 1. Ein menschlicher Embryo aus dem Anfang der fünften Schwangerschaftswoche, in natürlicher Größe.

Fig. 2. Ein etwas älterer Embryo, ebenfalls in natürlicher Größe. Es sind noch zwei Kiemenbogen zu sehen.

Fig. 3. Ein ungefähr $4\frac{1}{2}'''$ langer Embryo im Ei. Hinter dem Oberkieferfortsatz erblickt man noch zwei Kiemenbogen. n das Nabelbläschen.

Fig. 4. Embryo in der sechsten Woche, vergrößert. Der vordere Theil der ersten Kiemenspalte ist geschlossen, der hintere zur äußern Ohröffnung umgebildet (o). An der Hand beginnen die Fingereinschnitte sich zu bilden.

Fig. 5. Ei mit einem Embryo aus der siebenten Woche. Das Chorion c (die Eihaut) ist geöffnet. Man sieht den Embryo in seinem Amnion a (Schafhaut) und das Nabelbläschen n.

Fig. 6. Schematischer Durchschnitt der schwangern Gebärmutter mit dem Ei.

u Uterus (Gebärmutter).

l Eileiter.

c Hals der Gebärmutter.

du Decidua uteri, dr Decidua reflexa, ds Decidua serotina } hinfällige Haut.

ch Chorion (Eihaut).

am Amnion (Schafhaut) in die Nabelstrangscheide übergehend.

al Allontois, Trägerin der embryonalen Gefäße, die in die Zoten (z) hereinwachsen und den kindlichen Antheil des Mutterkuchens (der Placenta) bilden, während der mütterliche Antheil aus den Fortsätzen der Decidua serotina (ds) mit den dazwischen befindlichen blutgefüllten Hohlräumen besteht. Die Zoten (z′) an den übrigen Stellen des Eies sind, wenn die Placenta einmal entwickelt ist, gefäßlos und haben einen blos mechanischen Nutzen, den der Fixirung des Eies.

nb Nabelbläschen, durch den Nabelblasengang in den Darm übergehend.

Fig. 7. Menschlicher Embryo von vorn gesehen mit dem arteriellen und venösen Gefäßsystem des Oberkörpers. (Man vgl. daneben Fig. 3 der Embryonentafel II.) Die Figur beabsichtigt, die den Kiemenbogen 1, 2, 3, 4 entlang verlaufenden Verzweigungen der Blutgefäße zur Anschauung zu bringen. Die quergestreiften Adern bedeuten Venen, die dunkel ausgefüllten dagegen die bleibenden Arterien; die einfachen Röhren (ohne Streifung und Ausfüllung) sind die später verschwindenden Theile des embryonalen Gefäßsystems. 1, 2, 3, 4, 5 die linken Kiemengefäße, von denen mehrere, z. B. die obern zwei rechts und links, später verschwinden.

H Herz. L Leber. M Magen. W Wolf'scher Körper.

DC Ductus Cuvieri.

va vena anonyma sinistra.

av arteria vertebralis dextra.

s arteria subclavia dextra.

c carotis communis (Gemeinsame Carotis).

c' carotis externa (Aeußere Carotis).

c'' carotis interna (Innere Carotis).

v Nabelblase.

Tafel II.

Fig. 1. Ein menschlicher Embryo am Ende der dritten Schwangerschaftswoche vergrößert. Der Kopf zeigt deutlich die durchschimmernden drei Hirnblasen, Gehörorgane und Augen. Vor den vier Kiemenbögen, die nach hinten an Größe abnehmen, ist der Oberkieferfortsatz (ok) gelegen. Er erreicht die Hälfte des ersten Kiemenbogens. Von den Extremitäten sind die vordern (a) sehr viel größer, als die hintern (b), welche die Schwanzspitze zwischen sich nehmen. Durch die Bedeckungen des Rückens sind die Wirbelplättchen sichtbar, ebenso bei c die Leber. In d sieht man das Herz. Der Nabelstrang ist kurz, noch keine geschlossene Röhre, wie später, sondern rinnenförmig, an der linken Seite noch in ganzer Länge offen. Hier geht das Amnion (Schafhaut) noch unmittelbar in die Bauchplatten über, wie man es an den übriggebliebenen Resten bei g sieht. In der Rinne des Nabelstranges verläuft der Stiel der Dotterblase e und ein strangförmiger, mit Längsgefäßen versehener Körper f, der aus der Tiefe der Leibeshöhle aufsteigt nnd mit seinem peripherischen Ende an der Innenfläche der Eihaut (des Chorions) sich festheftet. Offenbar ist er der Ueberrest der frühern blasenförmigen Hornhaut (Allantois).

Fig. 2. Sehr wohlgebildeter menschlicher Embryo von 10''' Länge, vergrößert.

dv der Stiel der Dotter- oder Nabelblase v Ductus omphalomesentericus.

v Arterien und Venen der Nabelblase.

uu' Arterien und Venen des Nabelstranges.

c^1 Vorderhirn. c^2 Zwischenhirn. c^3 Mittelhirn.

c^4 Hinterhirn. c^5 Nachhirn.

m Rückenmark. vi vena jugularis.

Fig. 3. Der in Fig. 7 der vorhergehenden Tafel abgebildete Embryo von der Seite gesehen. Diese Zeichnung ist schematisirt und gibt die Darstellung der Anordnung der Hauptgefäße im menschlichen Fötus.

P Rechte Lunge.
A Aorta subvertebralis. v Aorta vertebralis.
DC Ductus Cuvieri.
s Aorta subclavia.
c Gemeinsame Carotis (Carotis communis).
c′ Aeußere Carotis.
c″ Innere Carotis.
1, 2, 3, 4, 5 Aortenbogen, welche längs der Kiemenbögen verlaufen nnd später zum Theil wieder verschwinden.
TA Aortenstamm oder Aorta cardiaca.
H Herz. L Leber.
uu′ Arterien und Venen des Nabelstranges.
v Nabelblase (Dotterblase).

Anmerkung. Die sämmtlichen Zeichnungen der beiden Embryonentafeln sind nach Ecker's „Icones physiologicae“ angefertigt.



Berichtigungen.

Seite 64, Zeile 1 v. o., statt Triticu Spemlta, lies: Triticum Spelta
» 64, » 13 v. u., st.: Stockzähne, l.: Stoßzähne

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Embryonen-Tafel I.

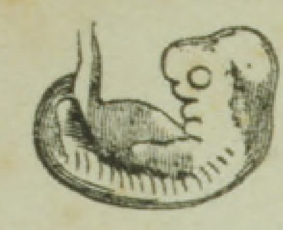


Fig. 1.

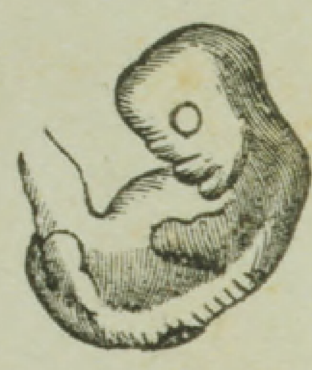


Fig. 2.

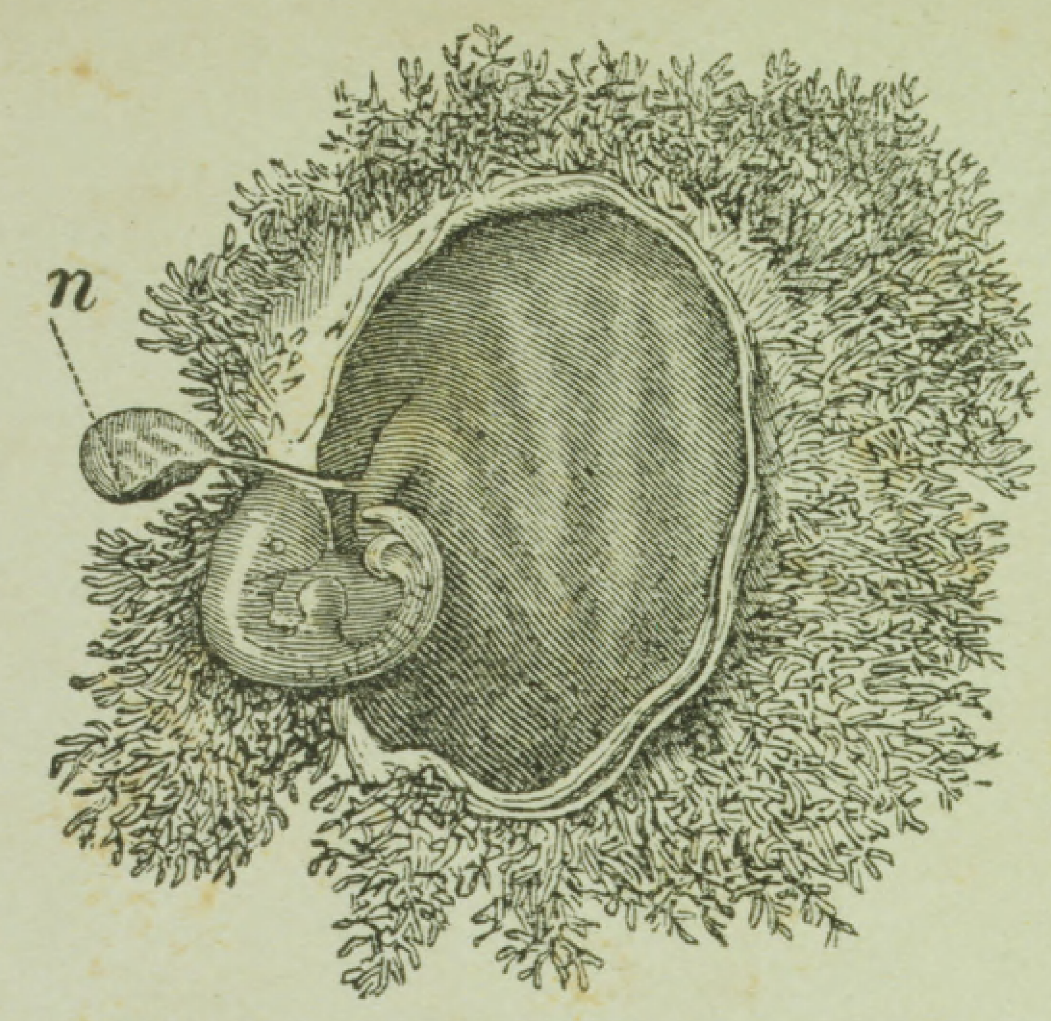


Fig. 3.

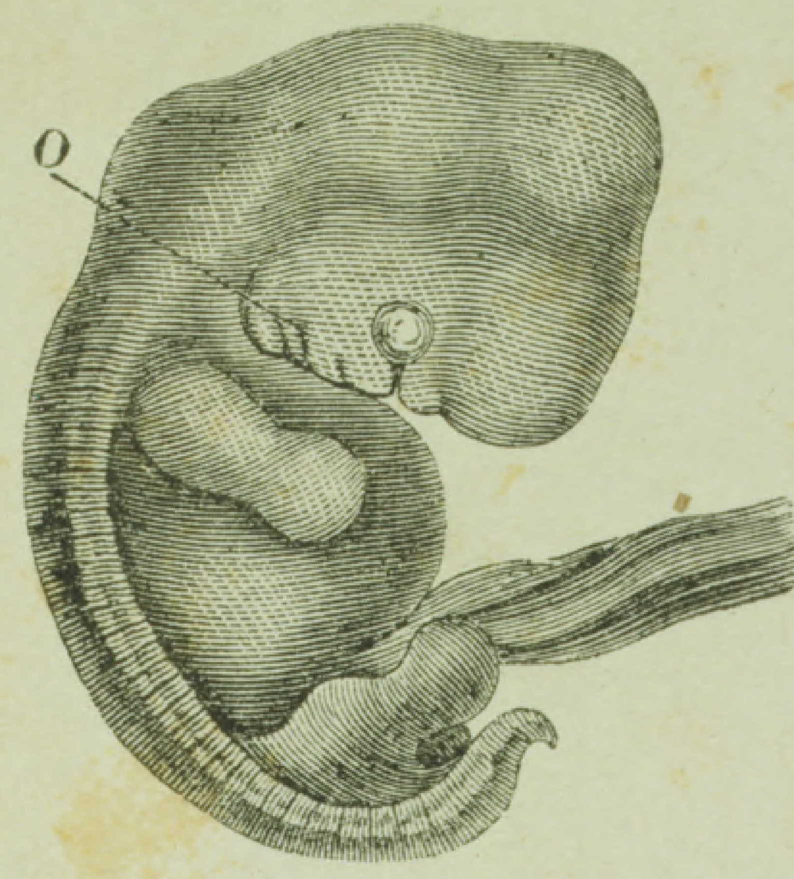


Fig. 4.

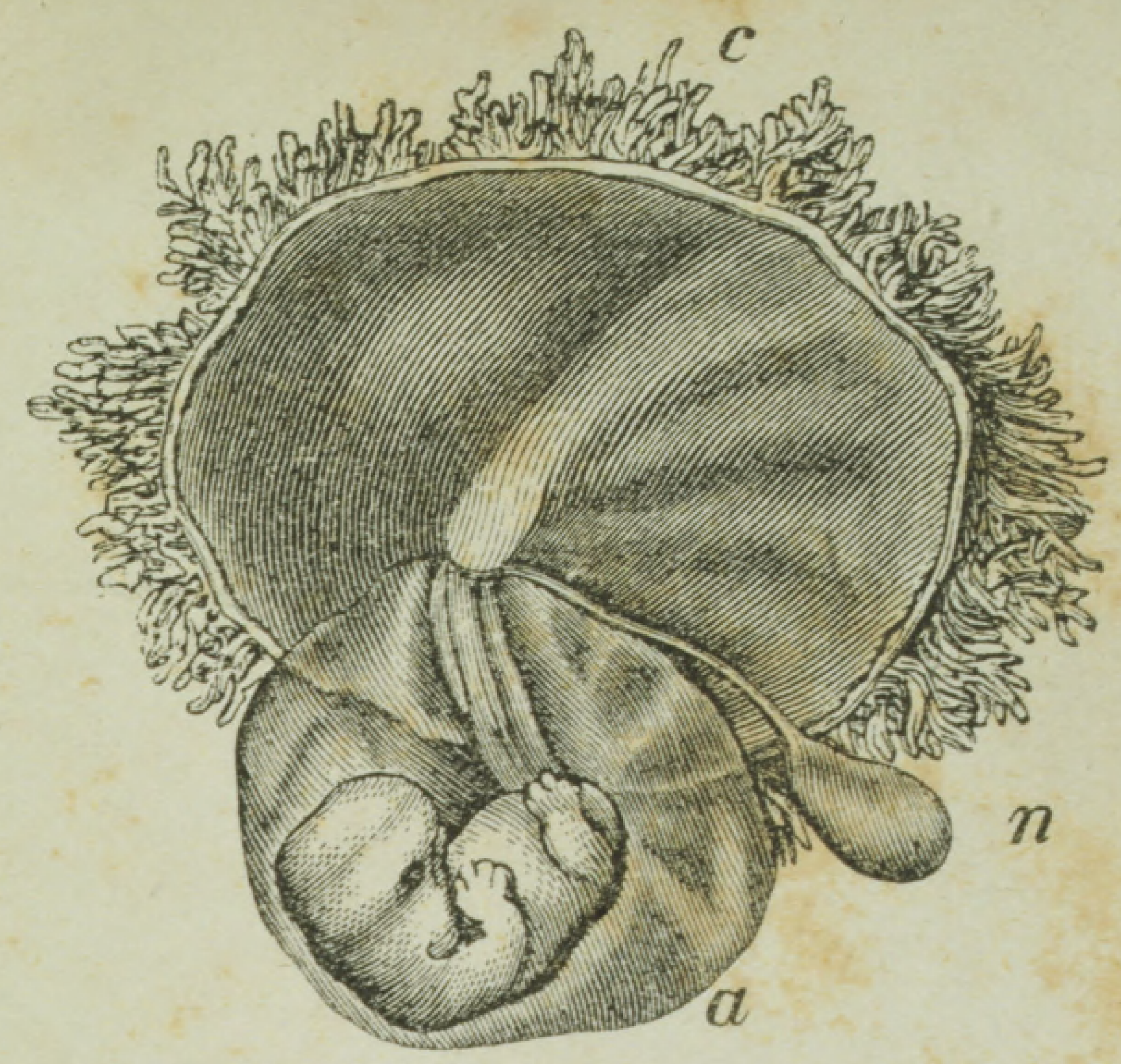


Fig. 5.

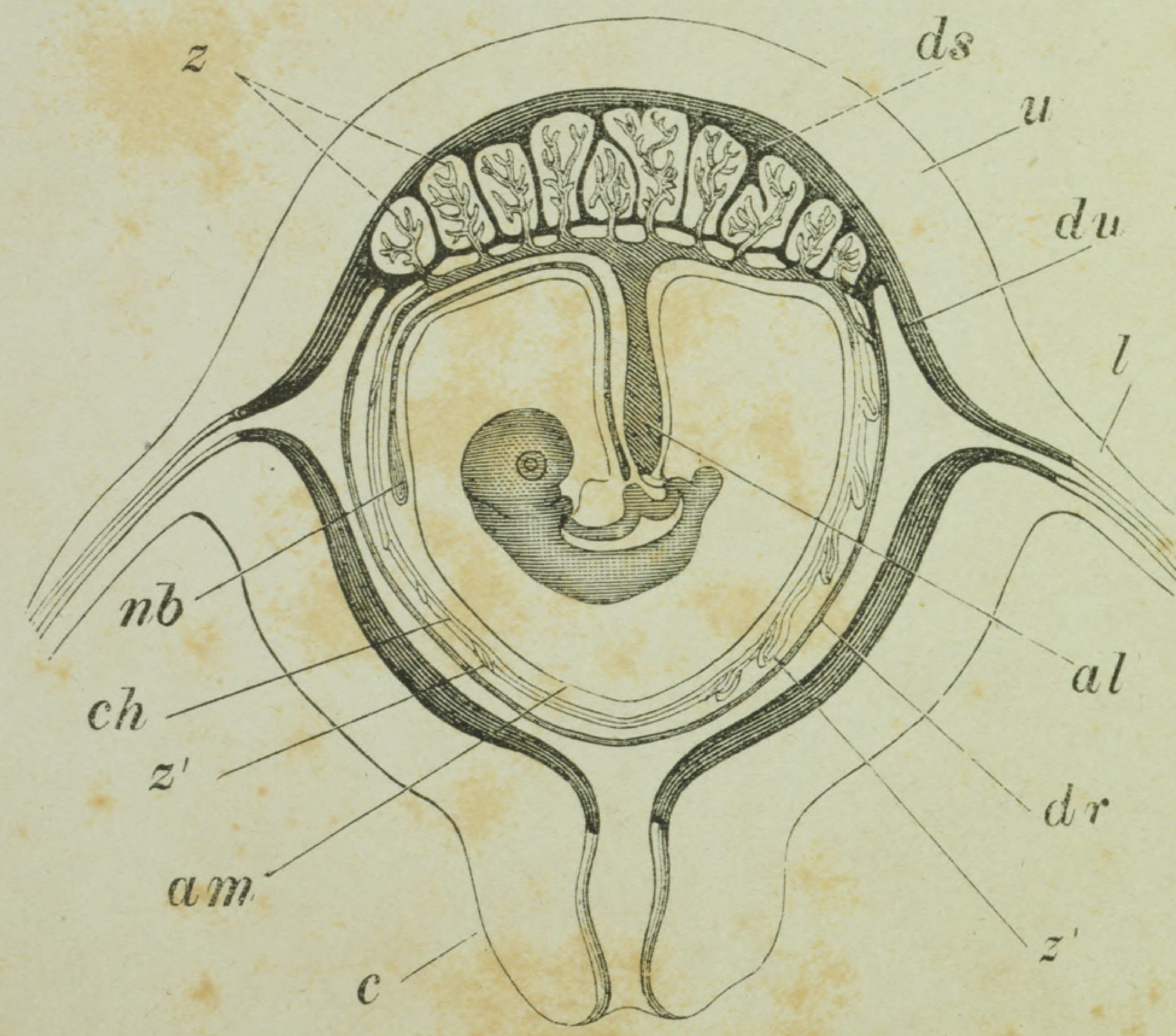


Fig. 6.

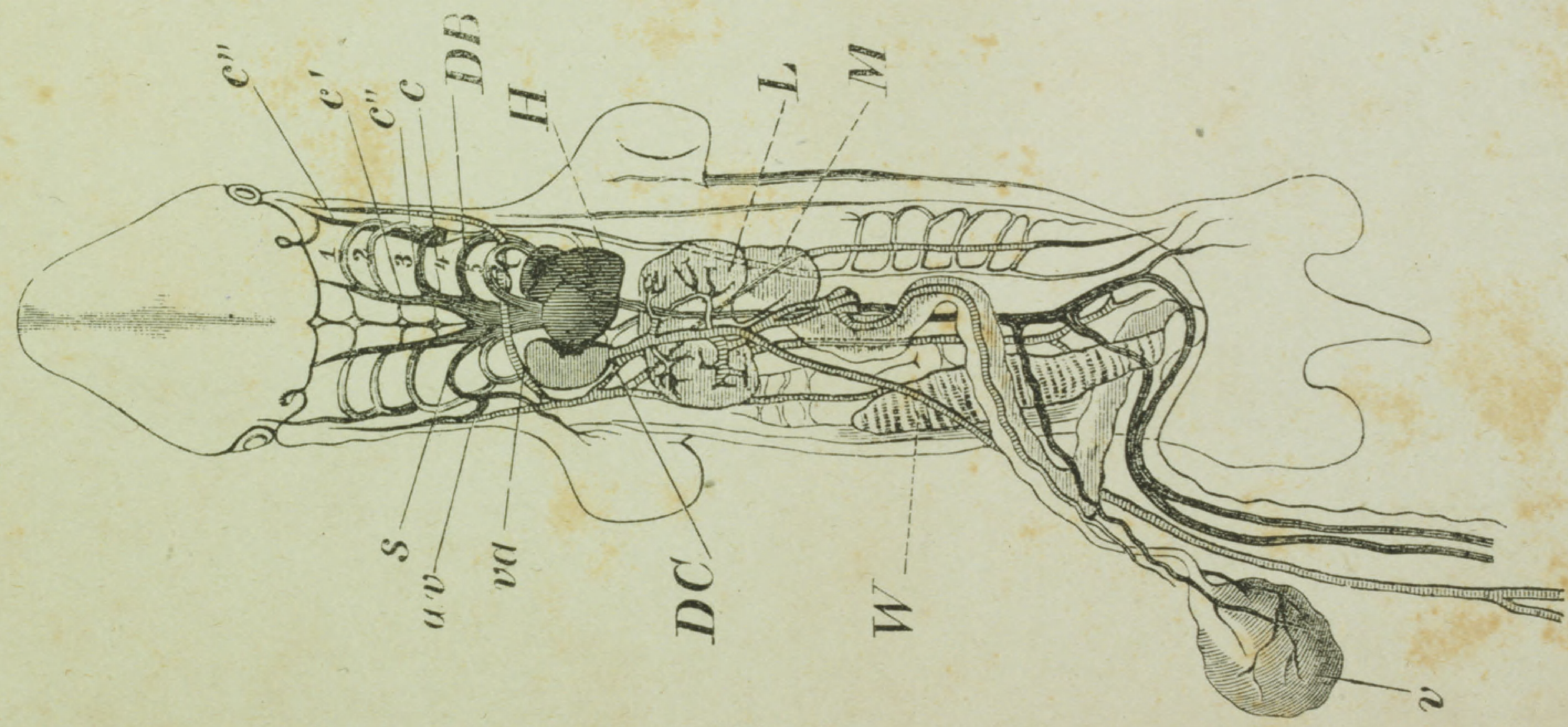


Fig. 7.

Menschlicher Embryo während der zwei ersten Schwangerschafts-Monate.


BRITISH MUSEUM
Z D
NATURAL HISTORY

Embryonen-Tafel II.

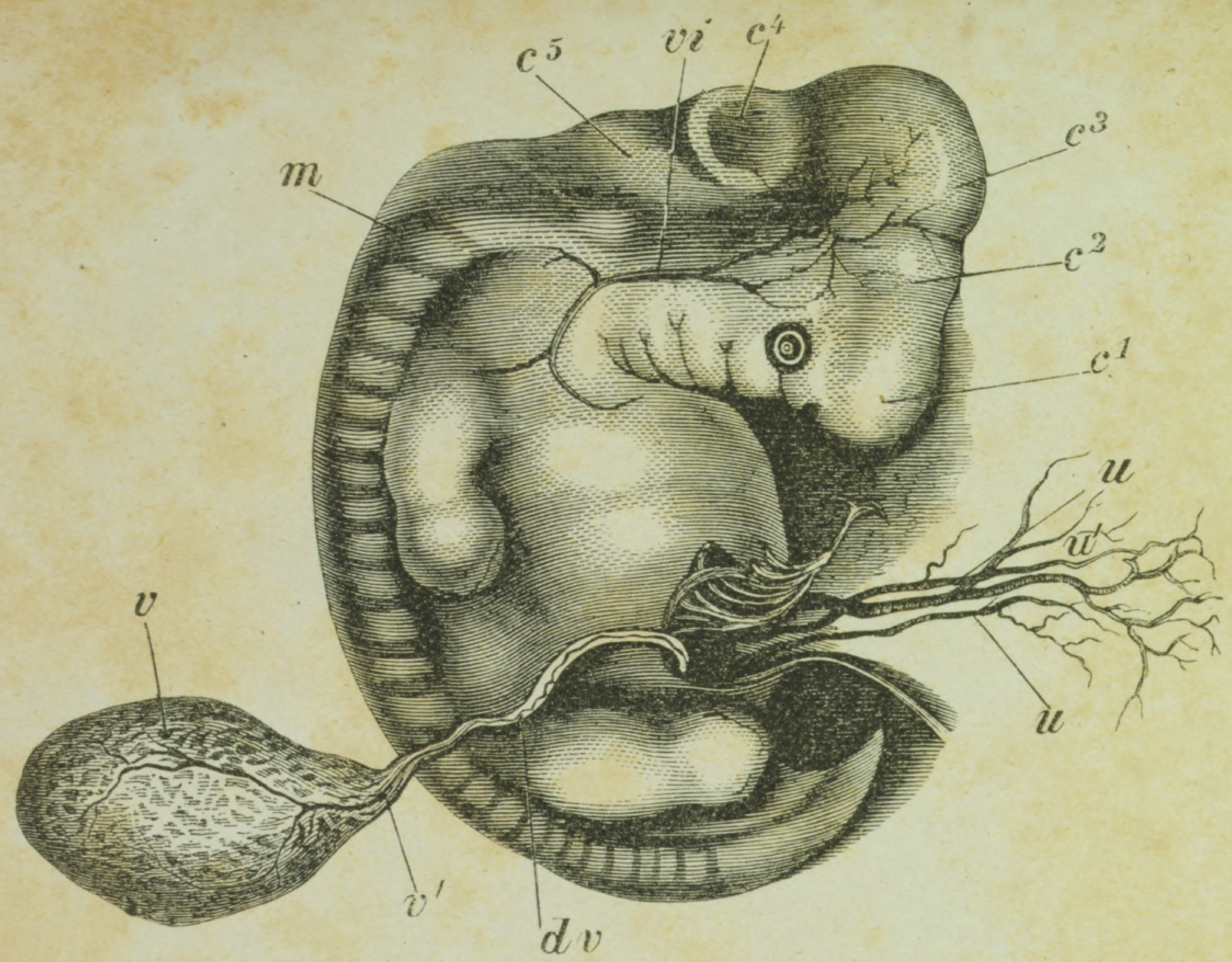


Fig. 2.

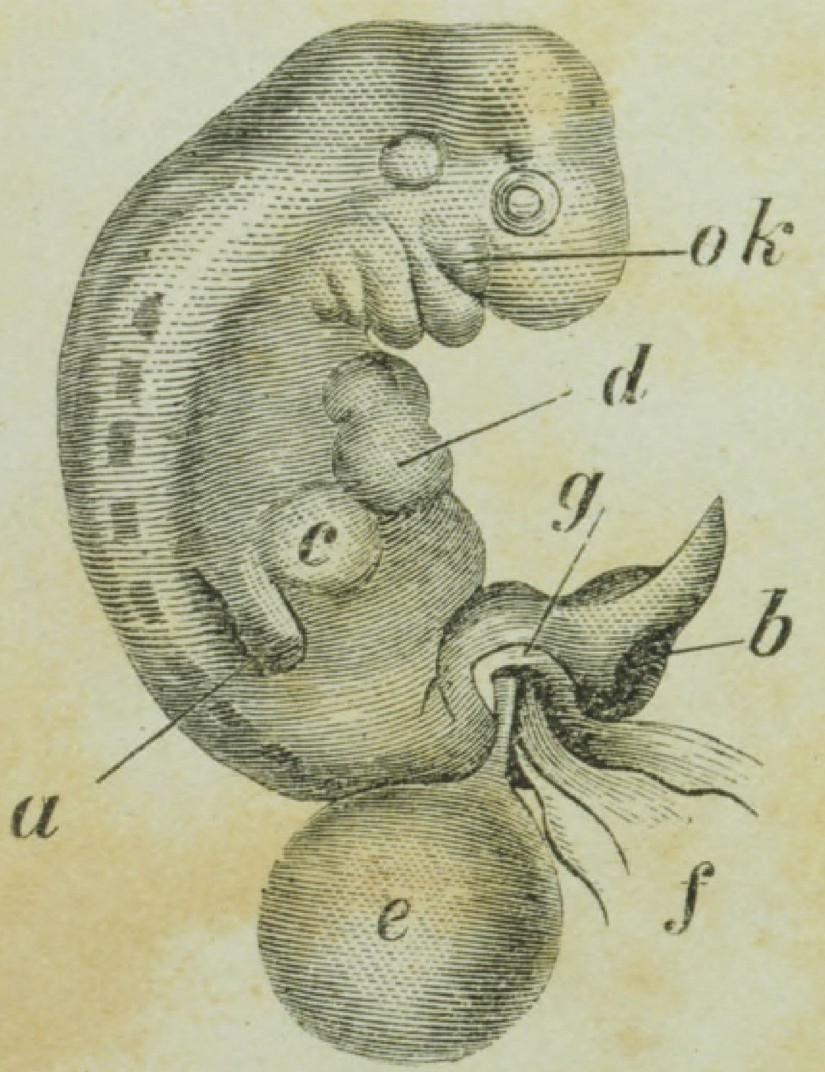


Fig. 1.



Fig. 3.

Kiemenbogen, Kiemenspalten und die diesem Apparat entsprechende Blutgefäß-Verzweigung beim menschlichen Embryo.

6
Brown Bea

